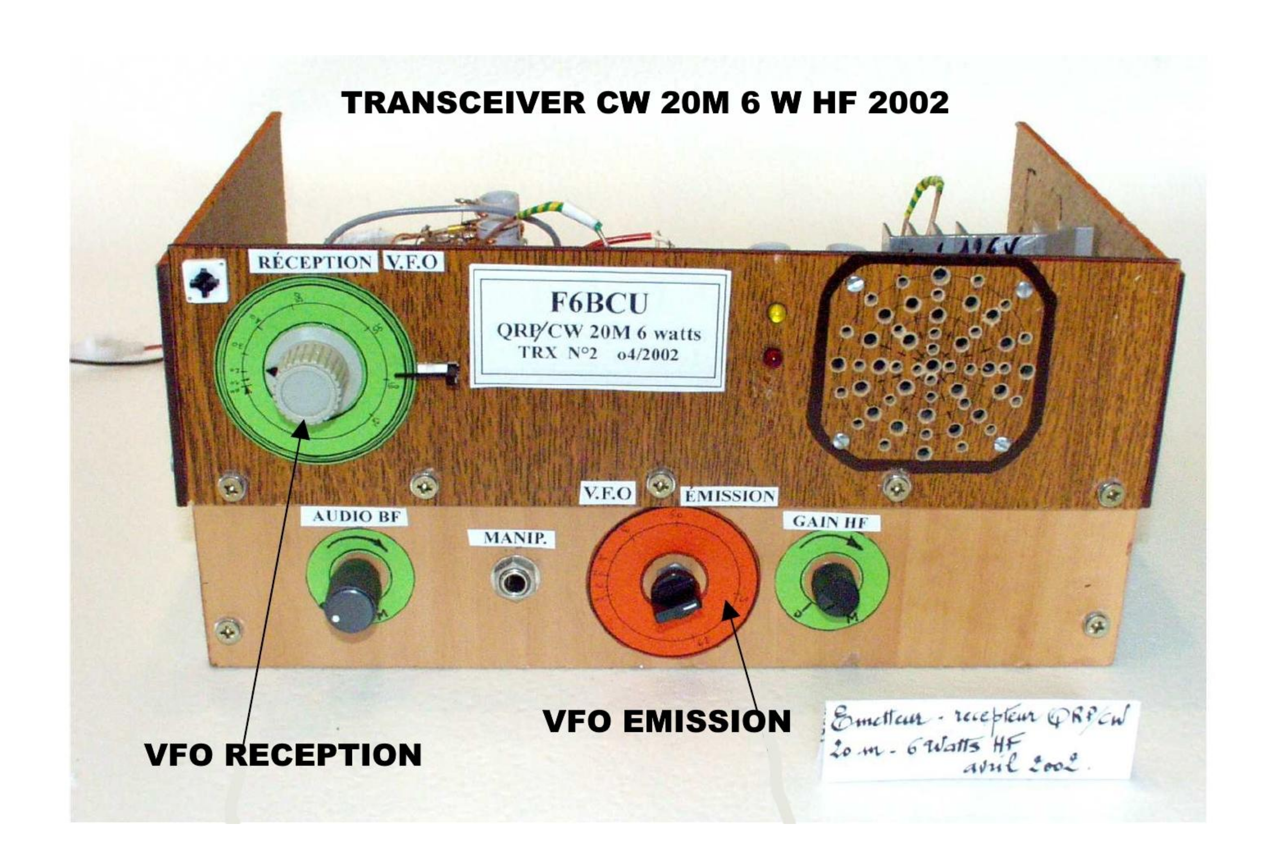
2019

Bernard MOUROT F6BCU

RADIO-CLUB DE LA LIGNE BLEUE

TOME 2



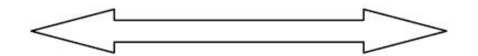
1998 - 2005

EMISSION RECEPTION

EXPERIMENTATIONS 20m

EDITIONS DE LA LIGNE BLEUE

LISTE DES CONSTRUCTIONS ET EXPERIMENTATIONS

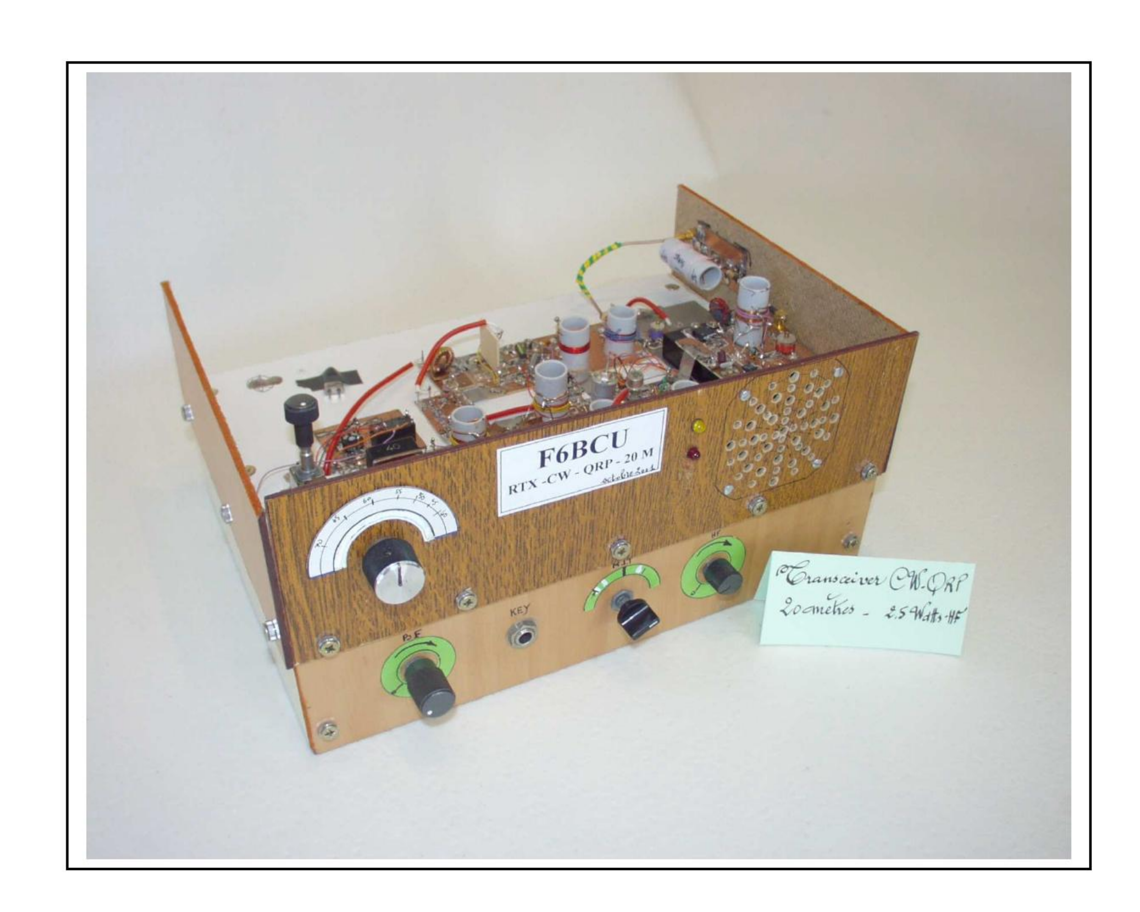


BANDE 20m

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
"LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR"

Emetteur QRP/ CW bande des 20 mètres

Par F6BCU Bernard Mourot
Radio-club de la Ligne bleue des Vosges



1ère Partie (exciter)

La bande 20 mètres est extraordinaire pour faire du QRP/CW, mais les bons schémas d'émetteurs simples à construire sont rares.
Nous vous proposons suivant la méthode du radio-club de la « Ligne bleue » de construire :

- un émetteur QRP 20 mètres d'une puissance 0.2 Watts
- un étage de puissance CW de 2.5 Watts (bien filtré sous 50 Ω)
- un récepteur à conversion directe très performant sur 20 mètres,
- un vrai transceiver QRP/CW 20 m, qui sort environ 2.5 Watts HF sous 50 ohms.

Nous restons fidèles à la construction sur bois réputée anti-microphonique (« Novopan » et « Isorel » décoré). La construction du 1er prototype : date de juillet 2001. Il a été longuement testé en émission et surtout amélioré en réception, durant tout l'été 2001.

Le 17 octobre 2001, entre 16h. et 16.45h., heures locales avec notre prototype, ses 2.5 Watts HF et une antenne Lévy de 2 X 25 mètres située à 8 mètres au dessus du sol avec de bons reports nous établissions liaison avec :
***0Z6XM** 579 QRP 5Watts, **GB2 MC** 579 QRP 4W**, F6CZC** de Nice 579 QRP 4W**, F5SXL/P** 599 100W, **UA7ZC** 599 QRP 5W, **G3VGR** 579 QRP 4 W. Construire Home made sur du bois pour moins de 300 Francs ou 46, c'était le but à atteindre ; afin de prouver encore une fois que bien faire de la radio sans carnet de chèque reste toujours possible en travaillant à bricoler, comme au bon vieux temps de la bidouille.* Cette fois encore, « St Thomas ne saurait nous contredire ».

Avertissement :

Le trafic des QRP CW sur 20 mètres est centrée exclusivement sur 14.060 Mhz . Ce trafic s'étend à +/- 5 Khz de part et d'autre de la fréquence centrale des QRP (malheureusement certain RTTY centrés vers 14070, viennent bien souvent en bordure de 14060, nous obligeant de trafiquer entre 14060 et 14050) . La variation de fréquence nécessaire est faible et va simplifier le montage. En pratique un VXO sera largement suffisant. Quant au quartz, les plus heureux utiliseront un 7.030 Mhz HC 18, mais dans notre cas nous nous sommes contenté d'un vieux 7.040 Mhz type FT243, qui après démontage et trempages successifs dans le mercure au chrome (méthode OM des pionniers de la radio) couvre désormais, la bande désirée c.à.d. 7.030 Mhz sur 40 m ou après doublage 14.060 Mhz sur 20 mètres.

Le Schéma : (figure 1)

L'oscillateur quartz **T1** « Colpitts » est un classique dans le genre. Il est variable en fréquence par le système VXO (self L + CV1 de 50 pF) . Le circuit de sortie L1 accordé sur 7 Mhz fournit de la HF qui sera doublée par **T2**. La liaison **T1-T2** s'effectue par la capacité CV1 véritable robinet HF (réglage du niveau d'excitation) sur **T2** dont le Circuit de sortie L3 sera accordé sur 14 Mhz. (**T2** est monté en classe C).
Le signal 14 Mhz est ensuite amplifié par **T3** qui sort sur L5 par le couplage L6 et génère environ 200 mW HF de 14 Mhz sous 50 Ω (**T3** est en classe A) en charge. La tension est de 14 Vols ; l'intensité mesurée dans le collecteur de T3 : 50 mA (mettre un petit radiateur sur T3)

Le transistor **T1** sera sur la version de l'émetteur (seul) alimenté de 12 à 14 V. Mais dans la version transceiver **T1** sera régulé sous 9 volts et cette tension régulera aussi, la future commande du R.I.T réception et décalage émission. Le circuit composé des points A, B, C, le relais, P1, P2, et la diode V sont un circuit auxiliaire de décalage de fréquence en émission et réception, inutile avec l'émetteur séparé et un récepteur auxiliaire (sont là sur le plan pour mémoire).

<u>Remarque</u> :

Concernant le décalage de fréquence sur l'oscillateur quartz, dans beaucoup schémas de transceivers QRP/CW diffusés, ***le circuit de décalage émission et réception(SPOT) est trop souvent absent****, pour un praticien du QRP/CW c'est une erreur, car il est impossible de se faire entendre ou de répondre à un correspondant, car l'on est toujours au battement zéro.!*

T2 et T3 sont alimentés sans problème de 12 à 15 volts.

Le transistor PNP **T4** au rythme de la manipulation, (interrupteur éléctronique) se débloque et alimente en courant **T2** et **T3**.

Un étage de puissance suivra **T3** et avec 0.2 W d'excitation, il délivrera : 2.5 W HF et sera décrit en 2ème partie.

Une bonne antenne accordée sur 14 Mhz, branchée en sortie de L6 sous 50Ω permet déjà des QSO intéressants, histoire de faire un essai vous pouvez pousser T2 à 80 mA de courant collecteur sous 13.8 à 14 Volts, la puissance sera de 0.4 W HF, dimensionner un bon radiateur (ça chauffe) ; 500 à 1000 Km sont courants.

Le VXO

Nous parlerons ici de la variation de fréquence qu'il est possible d'exploiter sur la bande des 20 m en CW. Sur 7 Mhz, avec le VXO et CV1 de 50 pF (fig. :1) La variation est au max. de 4 kHz. Nous sommes limités par la valeur de CV1 (qui est encore dans le commerce « Conrad 2001 »). Mais pour les plus chanceux prendre un CV1 de 150 à 200 pF et plus (à récupérer sur de vieux récepteurs transistorisés PO.GO isolé sur air ou plastique), c'est l'ouverture à une variation de plus de 8 kHz . Sur 14 MHz c'est le double (environ 16 kHz). Pour les quartz nous avons le choix des Vieux FT243 (7006, 7025, 7040) et en HC18 le 7030 des QRP/ CW.

A propos des quartz

Nous tenons à ouvrir ici une petite parenthèse à l'attention des bidouilleurs
Ainsi sans trop de complications cet émetteur couvre une bonne partie de la bande CW /2O m par simple changement du quartz. L'intérêt de posséder un 7025 c'est de couvrir aussi la bande des 21.060 après triplage du VXO (fréquence des QRP CW). Autre intérêt le 7006 qui multiplié par 4 couvre les 30 kHz de la bande 28 à 28.O3O partie où se fait le DX/CW sur 10 mètres.

Une autre bande CW est aussi très intéressante c'est le 18 Mhz (la fréquence des QRP est 18.106) son accès est très facile. Touts les quartz de la bande CB des 27 Mhz sont en résonance overtone 3 de la fréquence fondamentale 9 Mhz. Le choix est facile pour trouver une fréquence sur 18 Mhz. (9 x 2).

Quant au 10 MHZ. (la fréquence des QRP est le 10.106), le quartz de 10.140 est plus rare en France, mais néanmoins récupérable sur de vieux 12 canaux de CB (les premiers modèles).

Construction : (figure : 2 et 3)

Avertissement : nous n'utilisons aucun circuit imprimé, traditionnellement se sont les plaquettes cuivrées collées, ou des pistes fraisées au « Dremel » et le montage en l'air. Qui nous reviennent des USA sous les noms de « Ugly » et « Manhatan »

1° Le transistor T1est disposés sur une plaquette cuivrée en bakélite ou en époxy simple face aux dimensions de 5 x 5 cm. Pour T2 et T3 la plaquette mesure 5 x 9 cm.

2° La construction des bobines L1/L2, L3/L4, L4/L5 est toujours la même, articulée autour d'un mandrin PVC Ø16mm . L'enroulement L1 de 15 spires comme L3, L5 de 8 spires est immobilisé à la « glue 3 » . L2, L4, L6 sont bien serrés sur L1, L3, L5.

3° Pour la prise médiane P à 4 spires, sur L3 et L5, faire une boucle de 2 cm à décaper, torsader et étamer. Re-débobiner si nécessaire, confectionner la prise médiane P et re-bobiner.

4° Coller les bobines sur les deux plaquettes à la « glue 3 » .

5° Disposer les différents carrés ou rectangles cuivrés utilisés comme cosses relais comme indiqué, éventuellement en rajouter. Implanter tous les composants et toujours vérifier l'isolation du circuit par rapport à la masse.
6° La liaison entre les différentes plaquettes se fait toujours sous 50 Ω
7° Le transistor PNP T4 commande T2 et T3 au rythme de la manipulation.

Réglages

La première opération consiste à savoir si l'oscillateur VXO fonctionne correctement ; il est facile de la tester sur un récepteur réglé sur 40 mètres. Le courant consommé par T est de l'ordre de 8 à 10 mA sous 13.8 V accorder CV l'oscillateur doit démarrer, le mettre plusieurs fois sous tension il doit démarrer du premier coup. Autrement fignoler le réglage de CV. Vérifier la couverture de CV1 ; à ce stade la pièce maîtresse qu'est le VXO fonctionne correctement.

Sur la figure 2 nous avons un strap de mesure pour T2 et T3. Pour le transistor T2, la mesure de I donne 20 mA en fonction de CV2 +/- ouvert ou fermé. T3 affiche 50 ma. Bien entendu L3/CV est réglé sur 14 MHz. et également L5/CV. Un Wattmètre sous 50 Ω à la sortie de T3 affiche en fonction de la fermeture de CV2 de 100 à 200 mW HF ; en fermant encore plus CV2 on dépasse 300 m W HF et de 50 mA dans T3 on progresse à 65 mA. À plus de 120 mA T3 risque (classe A) de passer en QRT, même avec un bon radiateur.

Additif (Novembre 2001) De la suite de nos expérimentations vous pouvez facilement sortir + de 500 mW du 2N2219 (figure 1), (c'est l'exciter d'un PA de 6/8 Watts sur 20 m, la suite des articles) :

Modifications :

°Supprimer le pont de base d'origine 4.7 K et 22 K, mettre 1 kΩ entre base et masse.

° Supprimer la résistance de 20 Ω, mettre une résistance de 10Ω (1/4W) et un condensateur de 47nF entre le collecteur et masse (supprimer les anciens composants).

Les circuits d'accord L5 et L6 sont inchangés. Sous 13.5 l'intensité collecteur est de 110 ma. Le 2219 travaille en classe C la puissance de sortie mesurée 600 à 700 mW HF.(mettre un bon radiateur).

Conclusion :

Quelques circuits accordés à construire rappelleront, la nostalgie d'une certaine époque, mais travailler à l'ancienne avec des bobines sur air, quand ça marche, c'est aussi le plaisir de mettre en évidence la HF, l'accorder et vérifier que si c'est « Ok ! », alors on passe à l'étage suivant. La construction modulaire est infiniment sécurisante si ça « plante », c'est une partie seulement, point n'est besoin de massacrer tout le reste du circuit.

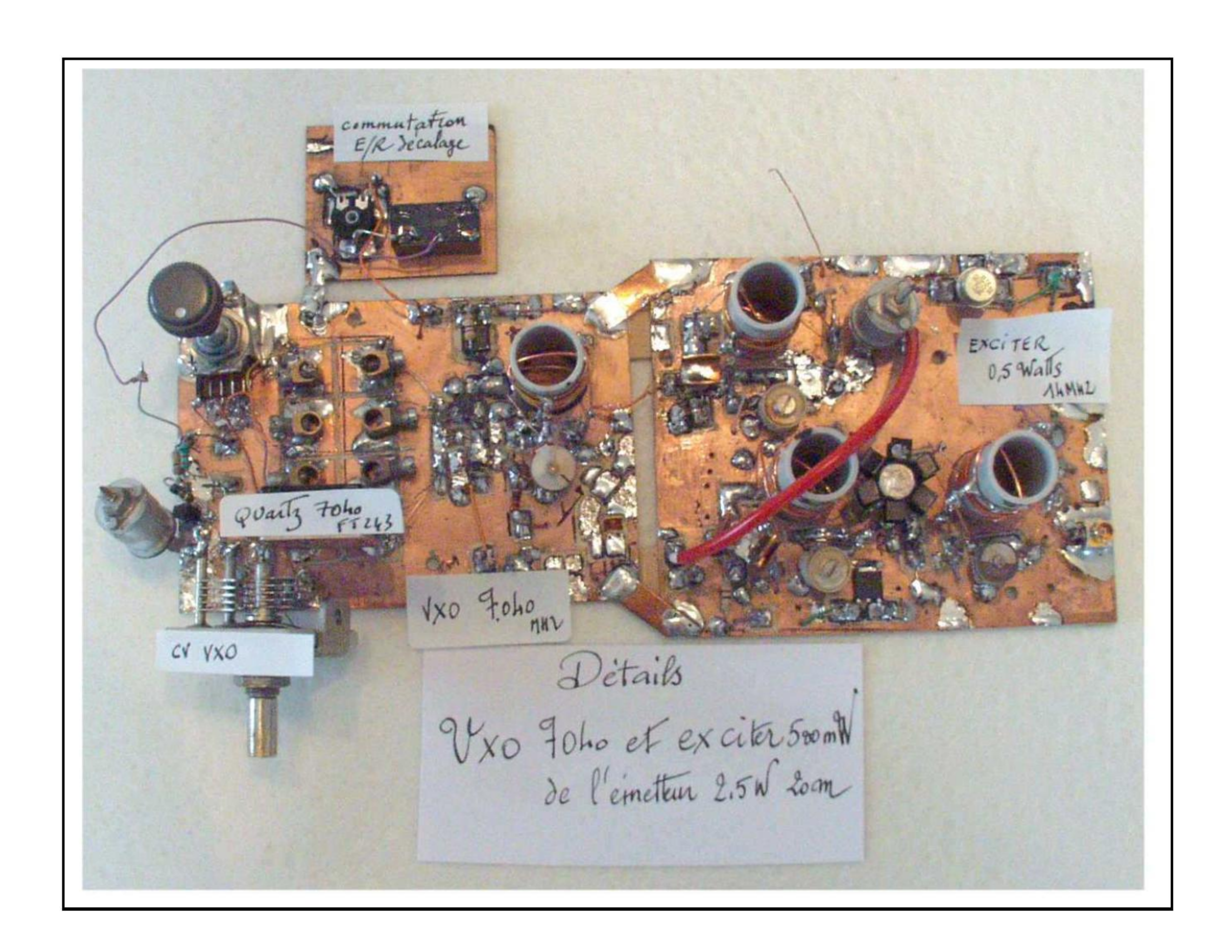
Quant au filtre passe-bas de sortie coupe harmoniques décrit avec le PA de 2.5 W.HF, il peut se brancher à la sortie de T3. Il a été testé, aucun problème ensuite, pour charger sur un coupleur d'antenne.

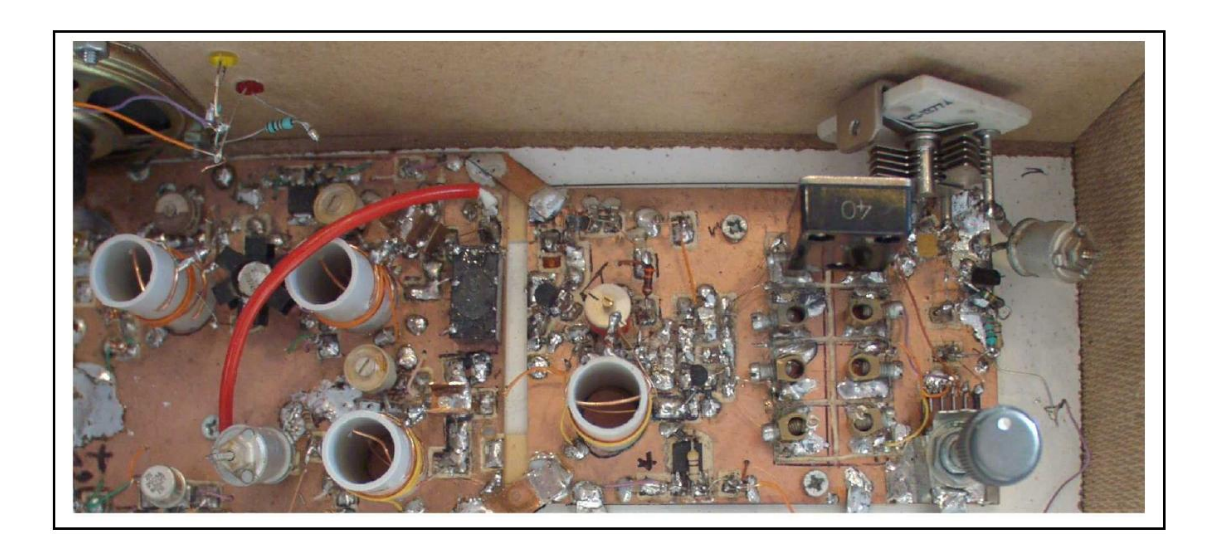
Remarque :

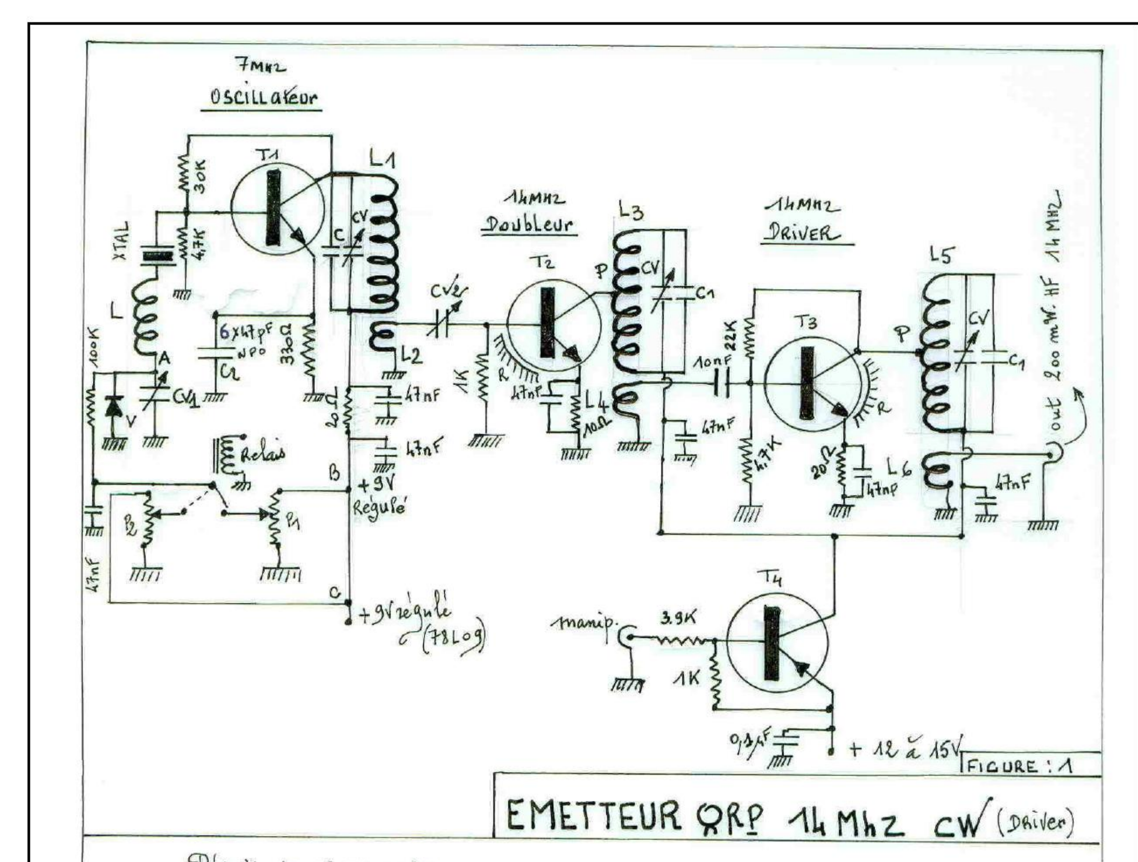
Lorsque vous ferez un CQ avec votre station QRP/CW, faites toujours un appel de la forme : *« CQ, CQ,CQ de F6BCU / QRP 1 W »* par exemple, cette formule est magique.
A suivre…

F6 BCU Bernard MOUROT- REMOMEIX- octobre 2001.

Photographies de la construction







Détail des Composants

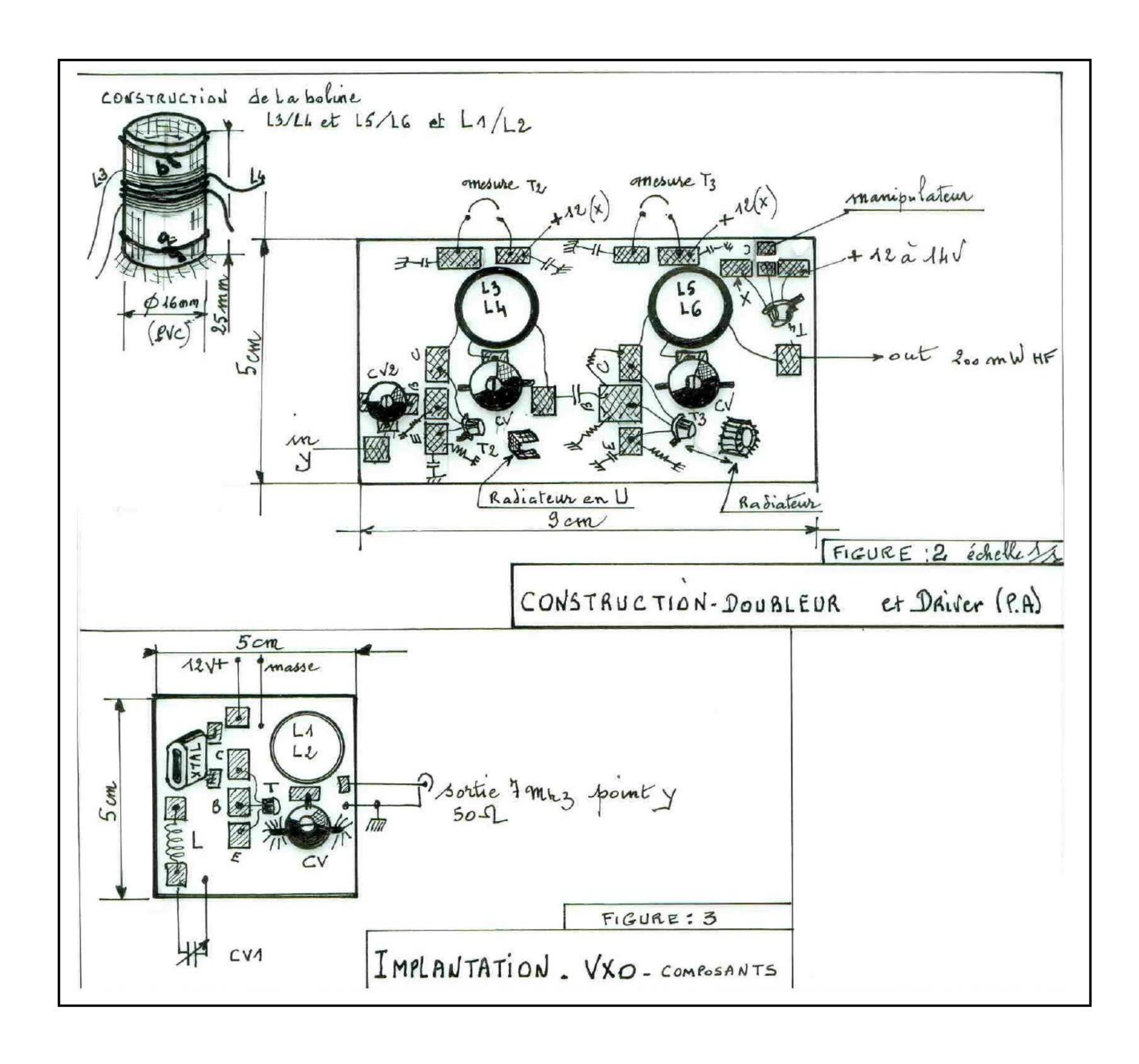
L : self de 22 µHenry
L1 : 15 spires jointives fil 3/10e émaillé Ø 16mm PVC
L2 : 4 spires cuivre 4/10e sous plastique, serré sur L1
L3, L5 : 8 spires fil 3/10e P prise à 1/2
L4, L6 : 2 spires cuivre 4/10e sous plastique serré sur L3, L5.

Les bobines L1, L2, L3, L4, L5, L6 sont bobinées spires jointives sur Ø16 PVC électrique
P1, P2 = 10KΩ

C = 2x47pF en //
C1 = 47 pF
Relais : 12 Volts
XTAL : 7040 ou 7030 KHz ou 7025
C2 = 6 x 47 pF NPO en // ou 300pF mica ou NPO

CV1 : condensateur variable 50pF (Conrad)
CV : ajustable 90 pF plastique rouge
T1 : 2N3904
T2 : 2N2222 métal + radiateur
T3 : 2N2219 + radiateur
T4 : 2N2905 : PNP
R : radiateur
V : Diode varicap VHF ou UHF récupérée sur un tuner TV
CV2 = ajustable 90 pF rouge plastique

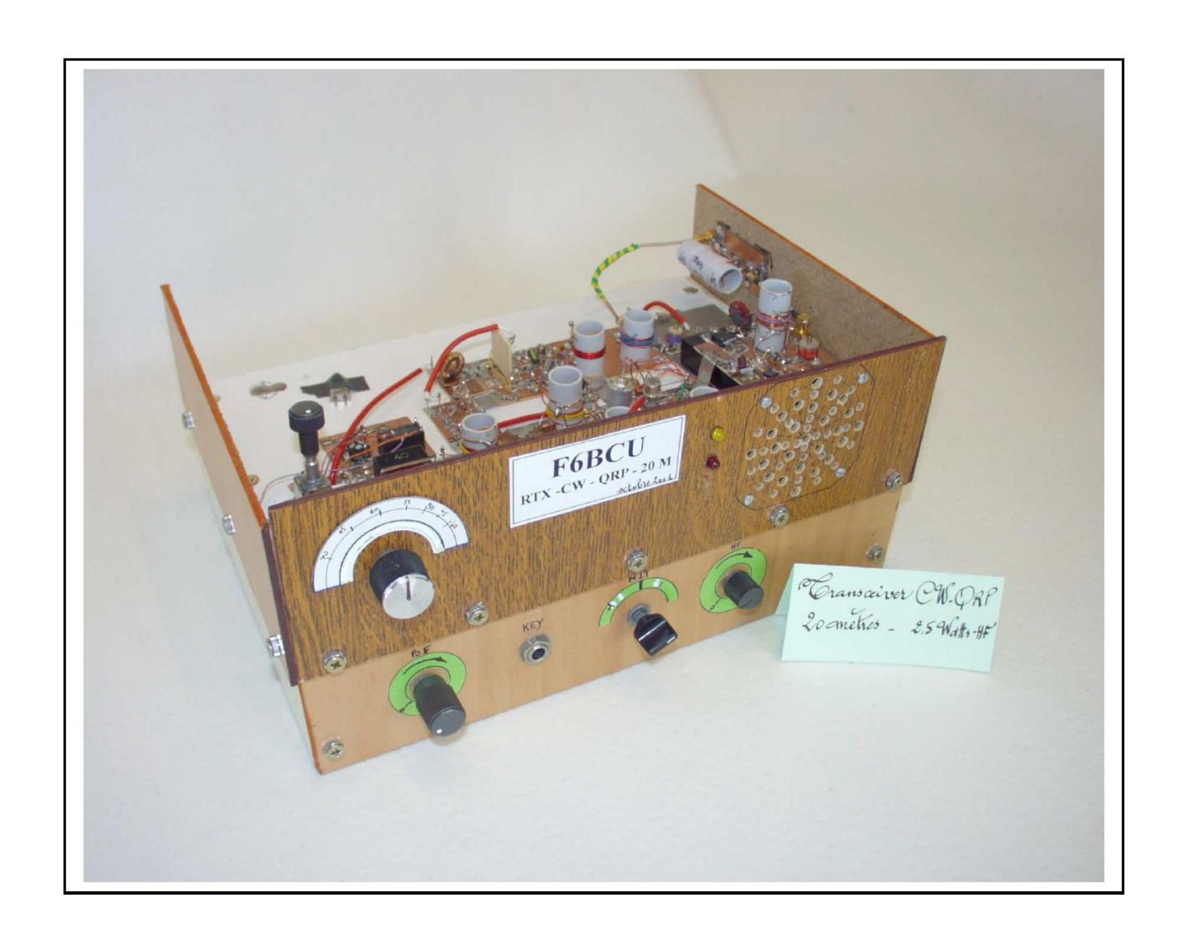
A, B, C : points de branchement du circuit auxiliaire : R.I.T (clarifier émission et réception)



Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

2ème Partie



Récepteur à Conversion directe
Bande 20 mètres
(partie réception du transceiver QRP/CW 20m)

Par F6BCU Bernard Mourot du Radio-club de la ligne bleue des Vosges

Le récepteur à conversion directe en regard de sa simplicité et de quelques inconvénients inhérents à la réception de la double bande latérale, la présence de certaines stations de radio diffusion AM puissantes (en surimpression) et le fameux « hum… » (fort ronflement à 50 hertz se manifestant à l'écoute au meilleur accord HF de sensibilité, lorsque l'on utilise une alimentation secteur 220 V), permet après élimination de ces phénomènes « BCL et hum… » un trafic très confortable.

Dans le N° 213 de O.C.I (avril/mai/juin 2001) nous avions développé quelques moyens pour atténuer, voir supprimer certains de ces phénomènes.

Ce qui nous intéresse principalement est l'écoute dans les meilleures conditions possibles des QRP/CW sur une bande de +/- 5 khz de la fréquence centrale 14.060 Mhz.

Schéma du Récepteur **(figure 1)**

Le schéma de base se compose d'un étage HF accordé, d'un mélangeur à diodes (dbm), d'un oscillateur variable (VXO) et d'une chaîne amplificatrice BF à filtre CW.

L'amplificateur haute fréquence (figure : 2)

C'est de lui que dépend aussi une bonne partie des qualités de la réception.

- Nous restons traditionnels à nos montages (40 m et 80 m) précédents. L'étage HF présente un gain d'ensemble de 25 dB. Deux circuits accordés L1, L3 sont faiblement couplés, assez pour assurer un transfert HF correct de la fréquence désirée (14.060) et une bande passante réception HF étroite (moins de 100 Khz).
- Un bobinage primaire L2 couplé sur L1est relié à l'antenne par une faible capacité ajustable **CV** qui assure le transfert de HF, avec ce système point n'est besoin d'un atténuateur d'antenne.
- Ce **CV** ajustable d'antenne doit- être réglé au minimum de capacité compatible avec une bonne réception de la CW et l'extinction de toute détection d'enveloppe (broadcasts)
- Toute liaison capacitive entre les 2 bobines L1 et L3 est exclue (elle véhicule tout le QRM AM des stations Broadcasts voisines).
- Autre point important, c'est la valeur de la capacité liant L3 à G1, ici 5.6 pF qui réduit la bande passante sans trop réduire le gain de T1 (mettre 47 à 100 pF serait une erreur). Ainsi la protection contre toute station AM puissante de radiodiffusion est très efficace, une faible présence en bruit de fond ne gène nullement le trafic.

Le premier ampli HF, T1 est classique un mos-fet double porte genre BF 960 ou 961. Le drain n'est pas accordé afin d'éviter tout accrochage (accord apériodique par self large bande) . L'amplificateur T2 est un M.M.I.C. : circuit monolithique intégré, (origine club bidouille URC) du type MSA 07 de H.P (alimenté sous 4 V, 20 mA). Le gain environ 14 db, entrée 50 Ω, sortie 50 Ω,

il s'avère bien adapté pour attaquer le mélangeur à diode. Une commande du gain HF sur T1 est prévue par variation de la tension de G2 ; ce système simple est suffisant pour recevoir une station QRP, bien souvent faible à écouter.

Remarque : *À propos des étages HF précédant le mélangeur, sur un récepteur à conversion directe :* nous avons eu l'occasion au cours de l'année 2001 de construire un prototype de récepteur à conversion directe sur 28 Mhz et faire l'écoute de balises, notamment de LA5TEN sur 28.236, sans problème. Afin d'écouter cette balise dans les mêmes conditions qu'un Icom 735 (en référence), l'amplification HF a été construite autour de 2 BF961 en cascade + 2 MMCI (MSA07), le Gain environ 50 dB, le tout bien blindé étage par étage, dans des boites métal. Les signaux reçus étaient comparables. Une expérience identique a été répétée sur 144 Mhz le gain HF a été porté à avec un fet Asga en entrée à 60 dB, la sensibilité était supérieure à notre vieux FT225 RD.

Conclusion : Si l'on est maître du réglage du niveau du gain HF (voir l'atténuateur figure 2B), 2 amplificateurs HF en cascade avec 2 BF 960-961 et 3 circuits accordés permettent d'obtenir un super récepteur (une CAG sur la partie HF contrôle de G2 est envisageable).

Construction de l'amplificateur haute fréquence (figure 2A)

Dans la tradition de nos constructions précédentes, tous les détails vous sont donnés figure 2A . A la fréquence de 14 Mhz de la bakélite cuivrée fera l'affaire, nous utilisons toujours les petits carrés cuivrés collés à la « glue 3 ». Afin de faciliter l'implantation le maximum utile est représenté, le reste sera à l'initiative du futur constructeur. La planche 2 vous renseigne sur le détail des composants.
Les bobinages à fabriquer sont traditionnellement le montage (du radio-club de la Ligne bleue.) sur PVC diamètre 16 mm. Sur 14 Mhz ce type de bobine sur air fonctionne fort bien (le couplage magnétique est très efficace).
La figure 2A renseigne sur la disposition des composants et de la construction. Les deux bobines sont collées à la « glue 3 » sur le circuit cuivre époxy (au format 4 x 8 cm). Les composants T1 et T2 sont bien disposé en ligne, aucun accrochage n'a été constaté.

Remarque : si vous ne disposez pas du MSA 07 (rien ne vous empêche de contacter la rédaction de OCI qui est en relation avec le « club bidouille URC » pour obtenir gratuitement ce composant avec E.S.A.), le montage d'origine sans MSA 07 fonctionnait déjà fort bien. L'essai d'un ampli suiveur avec un 2N2222 a été malheureusement générateur d'accrochages et d'instabilités.

Montage atténuateur (option) (figure 2B)
Mais nous vous communiquons un petit montage additif testé sur 28 Mhz qui fabrique du –3 volts (à partir d'un NE-555) à insérer en série avec P1 . Le transistor T1 à alors un seuil de blocage de –40 dB à partir du commencement de l'action de la polarisation négative sur G2 ; d'amplificateur il devient un atténuateur très efficace pour les signaux très puissants. Compliquer avec un atténuateur potentiométrique et une C.A.G, sur ce montage récepteur ne se justifie pas. Les forts signaux dans la bande des QRP/CW sont rares, la commande manuelle HF est largement dimensionnée et suffisante avec sa double fonction..

Le mélangeur : (Figure : 3)

Si les mélangeurs commerciaux type IE 500, MD108, SRA1, sont d'utilisation simple et efficace, nous préférons rester OM. Dans le N° 210 de OCI, nous avons décrit de A à Z, la confection d'un tel mélangeur ; reporter-vous à l'article en question les dessins sont explicites, fabriquer son mélangeur, c'est une bidouille qui rapporte et qui fonctionne du premier coup. Le seul risque à prendre, c'est que ça marche… !

Le diplexeur basse fréquence : (Figure : 4)

La sortie fréquence intermédiaire (BF) d'un double mélangeur à diode est très sensible aux diverses désadaptations : faible charge de sortie, ROS élevé, variation d'impédance etc… et des performances souvent moindres en résultent (faible dynamique, point d'interception mal déterminé, génération d'harmoniques, porteuses fantômes. Un circuit permet en partie de remédier à ces aléas, surtout dans les récepteurs à conversion directe très affectés par ces phénomènes déjà évoqués : (Hum… stations de radiodiffusion en AM).
Ce circuit est le diplexeur basse fréquence (figure 4). le diplexeur voit le mélangeur sous 50 Ω et sort sous 50 Ω en basse fréquence (décrit dans O.C.I n°213)

La chaîne basse fréquence : (Figure : 5 et suivantes)

Comment supprimer le « Hum… » : la ronflette des récepteurs à conversion directe.
Une idée de F6BCU très efficace. (figure 5)

Après le diplexeur basse fréquence comme nous l'écrivions dans l'article page 20 de OCI n° 213, serait recommandé l'ampli à découplage de W7ZIO à dire vrai, nul n'est prophète en son pays.
Mais nous avons plus astucieux à proposer, c'est l'heureux hasard d'une bidouille personnelle, qui nous a permis de remarquer la pertinence du montage.
Le « Hum… » vous connaissez, une horreur à écouter, c'était sur un prototype de récepteur à conversion directe sur 144 Mhz, le ronflement était, très fort (comme un moteur d'avion).
La solution : alimenter en 5 volts avec un régulateur le 1er et le 2ème ampli BF à la sortie du diplexeur et bien les découpler, mais aussi mettre en série dans le collecteur une forte résistance de charge. Le « Hum …disparaît ; bien entendu les valeurs des résistances collecteurs et condensateurs de découplage furent déterminées expérimentalement, mais ça marche. Cette solution fut testée sur 10 mètres avec succès avec la disparition totale du « Hum… » Cette solution est désormais adoptée sur le récepteur QRP 14 Mhz, les résultats sont étonnants.

La suite de la chaîne BF :

Un filtre actif CW à 2 C.I. (MC 1458 et µA 741) présente un pic de résonance à 7OO Hz. Ce montage n' a rien de nouveau , mais il fonctionne correctement, il date de l'édition « Amateur Handbook de l'ARRL des année 1984 », et équipait d'origine le récepteur de trafic K5IRK, dont F6BCU avait réalisé une copie décrite dans la revue « Radio REF » en 1993. Certainement un des meilleurs récepteurs de « construction traditionnelle OM » encore actuellement. Ce récepteur est encore présent en photo en août 2001 dans l'illustration de l'édition de la plaquette REF : « Radio-amateur pourquoi pas » page 10 et 22.
Et pour suivre « le nerf de la guerre » un LM386 dont le gain dépasse 70 dB comme amplification BF. Le schéma d'origine a été modifié il est du à une étude d'un OM japonais sur le gain BF des RX/QRP, le gain est fabuleux mais pas d'accrochage, car une résistance ajustable (Adj.P de 20 KΩ) intermédiaire dans la chaîne BF met le gain d'excitation au bon niveau.

La puissance de sortie est voisine d'1 Watt BF, le haut parleur fait 8 cm de Ø sous 8Ω.

Construction de la chaîne BF (figure : 9)

Les éléments sont disposés sur une plaquette cuivrée bakélite ou époxy simple face, aux dimensions de 4 X 12 cm présentée à l'échelle 1/1 . En hachure, des plaquettes cuivrées sont disposées sous les circuits intégrés (1458, 741, 386), des saignées sont pratiquées à la scie à métaux pour créer des secteurs isolés, où sont soudés les supports des C.I. Les plaquettes sont ensuite collées à la « glue 3 ». Même méthode pour le BC457, qui est précédé du diplexeur BF. Le câblage est traditionnel en fil, vous collez chaque fois une plaquette entre 2 connexions lorsque c'est nécessaire.

Vous commencez à câbler le LM 386, dès qu'il fonctionne vous passez à l'étage précédent. Une méthode simple en BF poser son doigt sur une connexion active, si ça ronfle vous êtes sur la bonne voie. Si le potentiomètre P est à Zéro, même avec Adj.P également à zéro le C.I « LM386 » souffle un peu ; c'est tout à fait normal. Lorsque la platine BF est intégralement terminée, en cas d'accrochage si P est au maximum, réduire un peu le gain par Adj.P prévu pour cette fonction, tout rentre dans l'ordre.

Oscillateur Local VXO (figure 6)

Nous avons repris le VXO qui pilote l'émetteur QRP /CW le transistor T est un 2N3904 ou 2N2222. Le quartz utilisé est sur 7.030 (modèle HC18). Le condensateur variable d'accord de 50 pF est isolé mica, de distribution « Conrad » est toujours disponible sur catalogue en 2001. La variation de fréquence sur 40 m est d'environ 8 Khz centrée partiellement vers 7.030 Mhz. Nous injectons directement cette fréquence à l'entrée du mélangeur (figure 3). En fait l'expérience du récepteur précédemment décrit sur 40 mètres (OCI n° 212 page 30) confirme déjà que l'usage de l'harmonique 2, c'est à dire le 14 Mhz est utilisable directement sans problème. Le circuit L1, CV est bien accordé sur 7 Mhz, la HF prélevée sur le circuit de couplage L2 est véhiculée vers le mélangeur sous 50 Ω. La variation de fréquence autour de 14.060 (QRP/CW) est le double de celle d'origine de façon à écouter confortablement de part et d'autre de 14.060 sur +/- 5 Khz.

Remarque : lorsque l'on parle de puissance d'O.L. à injecter sur le mélangeur, il s'avère que le réglage n'est pas critique, sur le transceiver QRP synthèse de l'émetteur et du récepteur le dosage de l'O.L est réglable. Le mélangeur fonctionne correctement à partir de ½ mW d'O.L. il se sature vers 10 mW.

Construction de l'oscillateur local VXO

L'oscillateur local VXO (figure 7) est câblé sur une plaquette cuivrée bakélite ou époxy. Les composants y sont disposés pour donner l'idée générale d'implantation. Sur la figure 8 détails de la construction de la bobine L1, L2 sur mandrin Ø 16 mm collée à la « Glue 3 » sur la plaquette de 4 x 5 cm. Mis sous tension, régler CV pour entendre le 7.030 dans son récepteur.

Réglages et alignement du récepteur

Bien vérifier que séparément tous les éléments fonctionnent. Une astuce pour l'étage HF l'insérer dans le circuit antenne de votre récepteur O.C. ou de votre transceiver sur 14 Mhz et régler les circuits accordés au maximum de S/mètre (mettre l'atténuateur d'antenne). Bien entendu il faut mettre du câble coaxial et des connecteurs pour respecter les 50 Ω.

Un léger ronflement, antenne débranché se manifeste parfois sur alimentation secteur, il se confond avec le souffle d'amplification bien souvent, mais sur antenne accordée disparaît toujours.

Le récepteur a été testé sur :

- W3DZZ + boite de couplage
- Lévy de 2 x 25 mètres + boite d'accord
- Sur Beam W8jk construction OM et coupleur F3LG

Les résultats à l'écoute sont tous probants, même des station QRP CW reçues faiblement sur le TS 520 + filtre Xtal CW, sont toujours audible sur le RX QRP/ CW.

Conclusion :

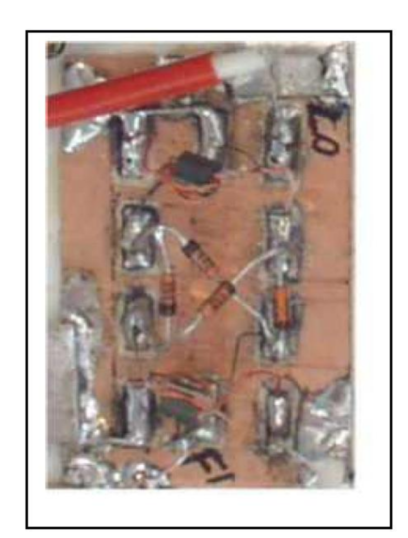
Un récepteur à conversion directe de fabrication 100 % OM qui bénéficie de perfectionnements non négligeables tout en restant très simple et dont l'écoute est agréable pour trafiquer (partie réception du transceiver QRP /CW 20 m)

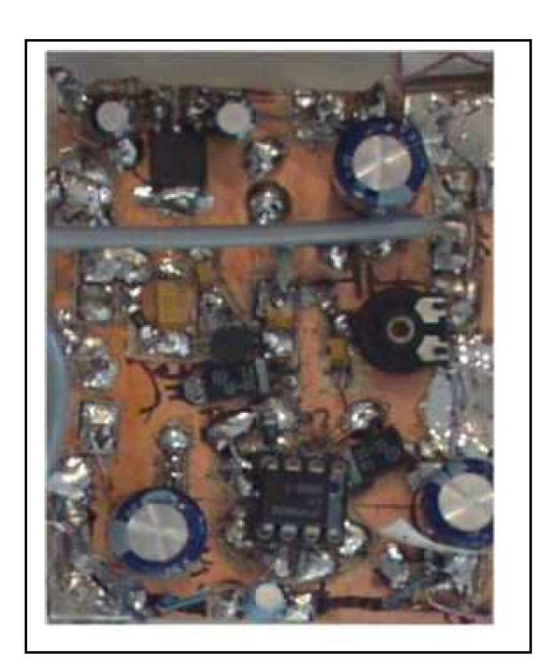
Bernard Mourot F6BCU REMOMEIX , octobre 2001

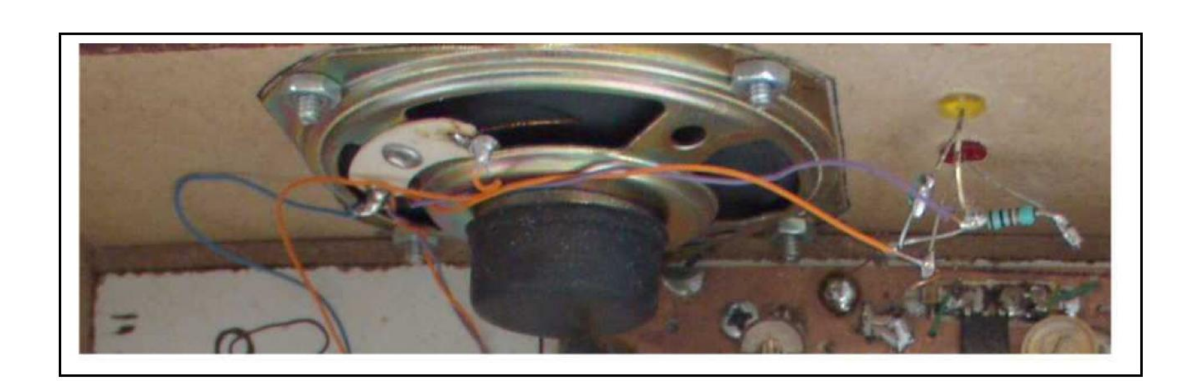
Photographies de la construction

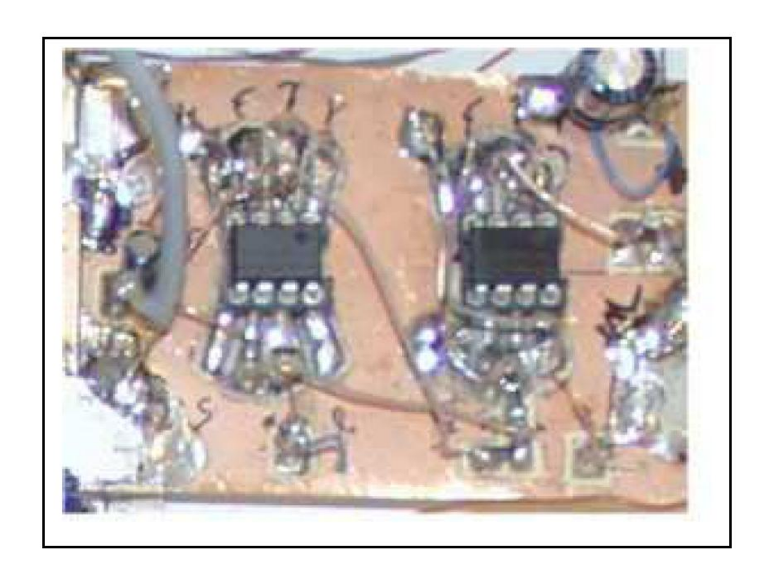


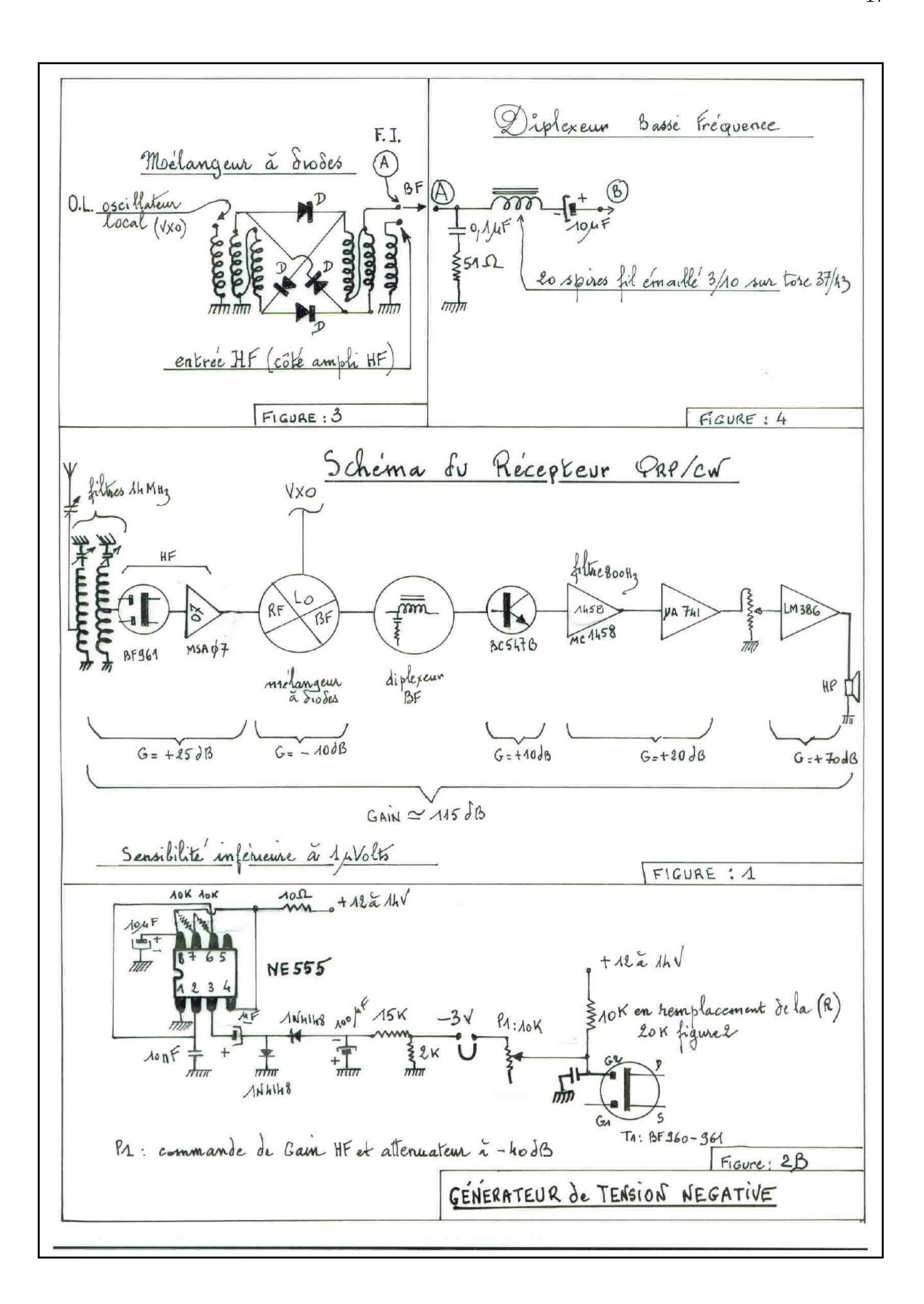


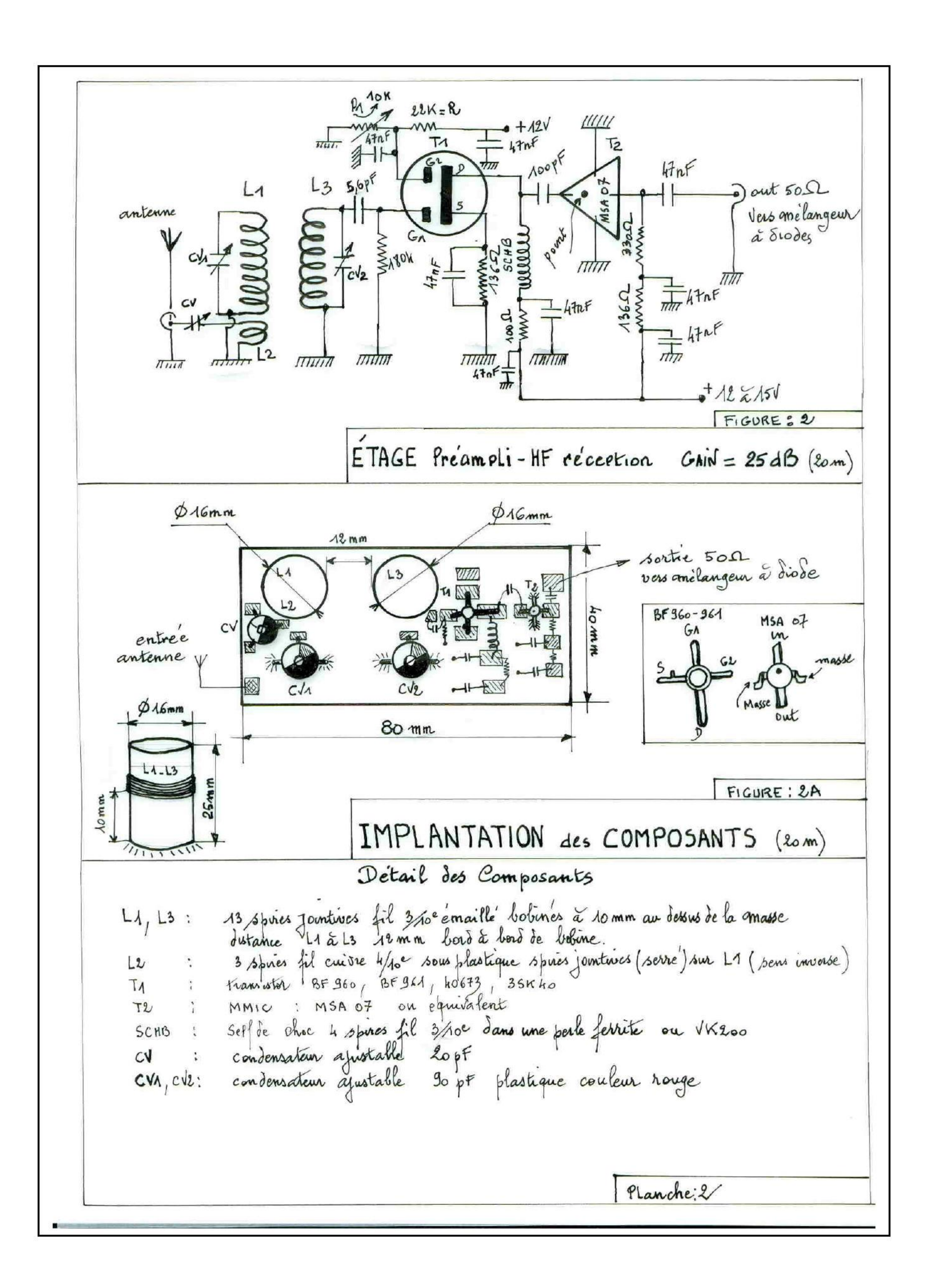


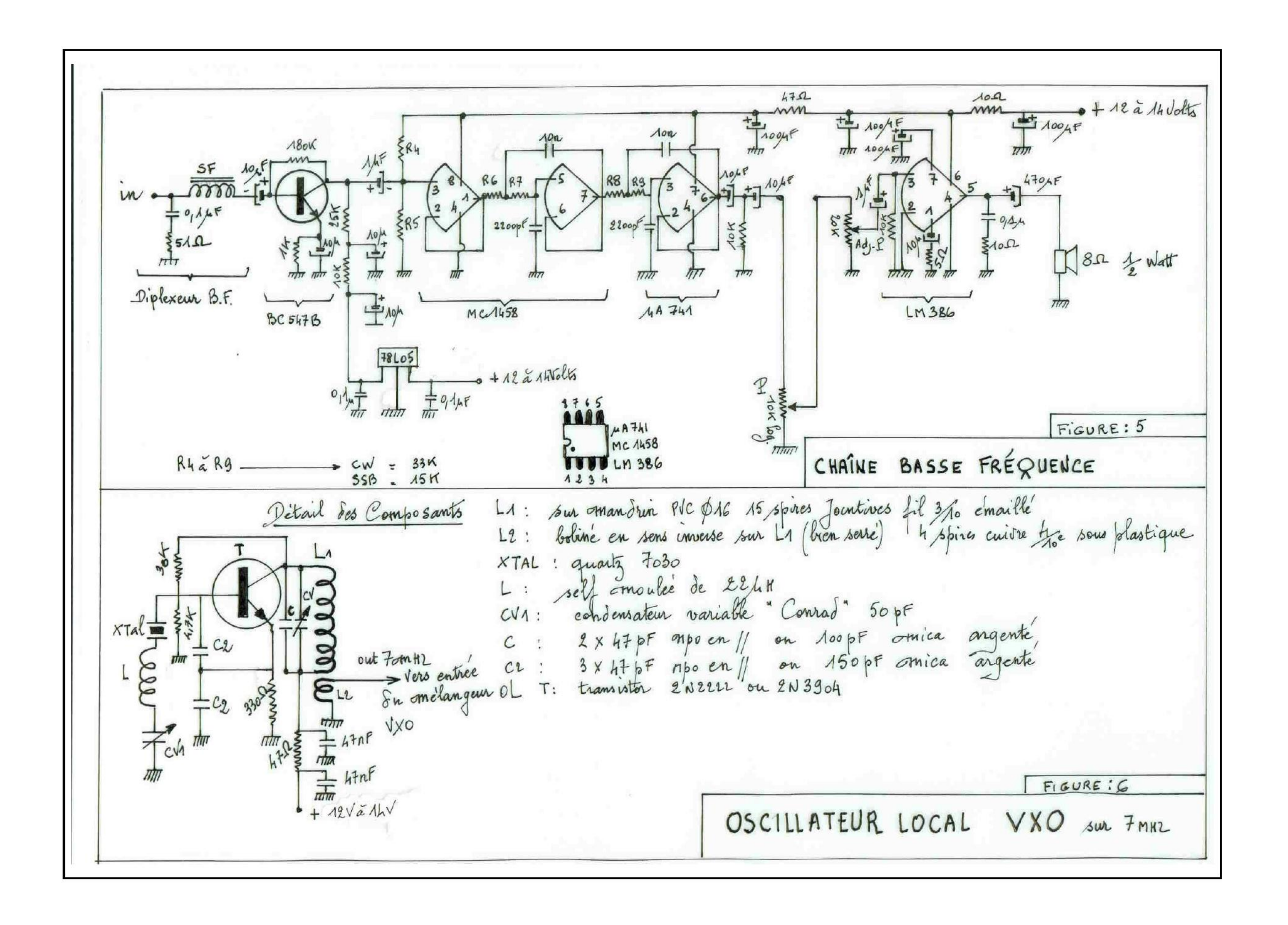


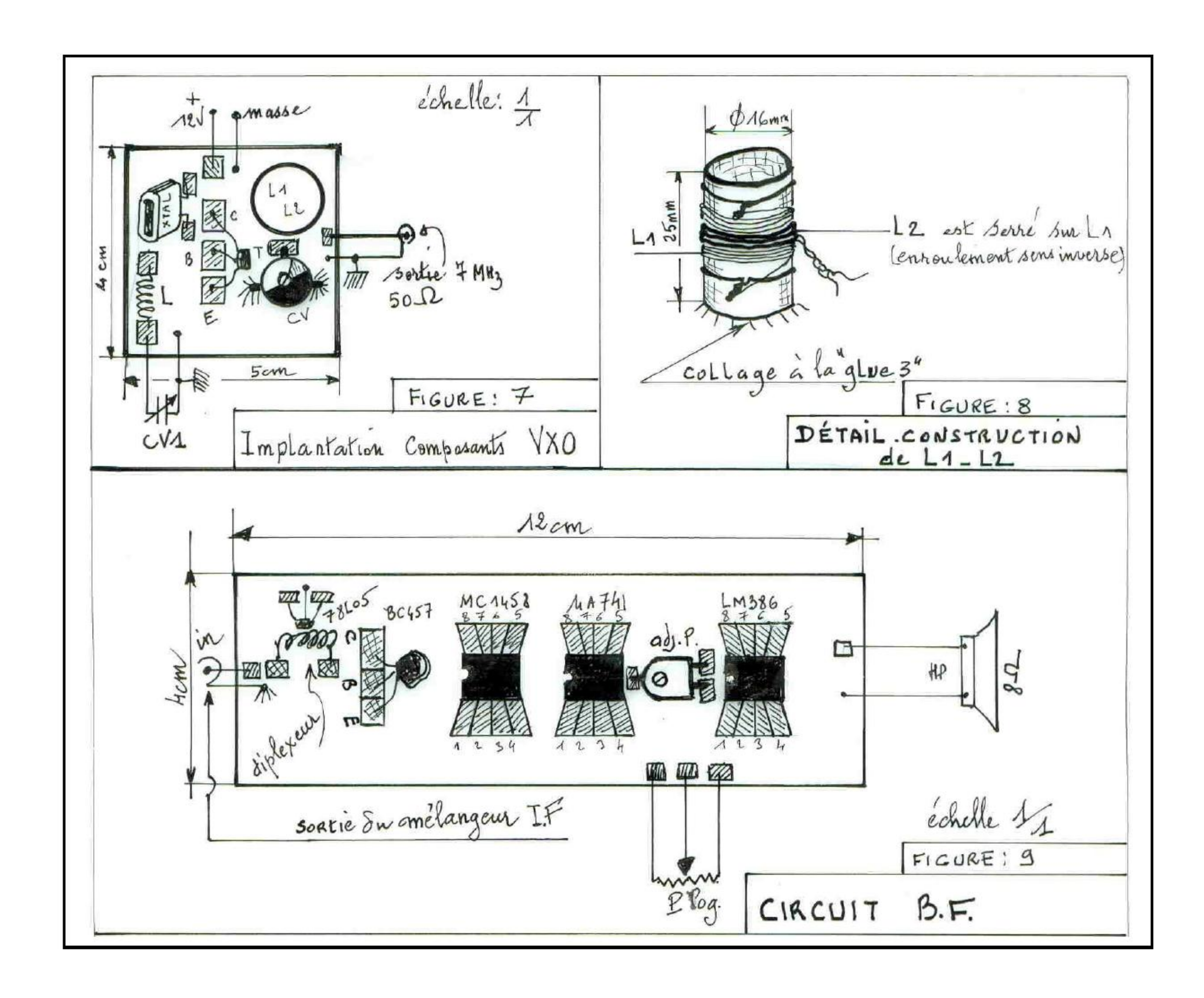





Mélangeur à diodes
F.I.
A
BF
O.L. oscillateur local (VXO)
D
entrée HF (côté ampli HF)
FIGURE : 3
Diplexeur Basse Fréquence
A
B
0,1µF
10µF
51 Ω
20 spires fil émaillé 3/10 sur tore 37/43
FIGURE : 4
Schéma du Récepteur QRP/CW
filtres 14 MHz
VXO
HF
RF
LO
BF
BF961
MSA07
mélangeur à diodes
diplexeur BF
BC547B
filtre 800Hz
1458
MC1458
µA 741
LM386
HP
G= +25 dB
G= -10 dB
G= +10 dB
G= +20 dB
G= +70 dB
GAIN ≃ 115 dB
Sensibilité inférieure à 1 µVolts
FIGURE : 1
10K 10K
10Ω
+12 à 14V
10µF
NE555
10nF
1N4148
100µF
15K
-3V
P1: 10K
2K
+12 à 14V
10K en remplacement de la (R) 20K figure 2
G2
D
G1
S
T1: BF960-961
P1 : commande de Gain HF et atténuateur à -40dB
Figure: 2B
GÉNÉRATEUR de TENSION NEGATIVE


Rs 10K
22K = R
+12V
47nF
47nF
T1
G2
D
S
G1
T2
100pF
47nF
MSA 07
point
out 50Ω
Vers mélangeur à diodes
L1
L3
5,6pF
antenne
CV1
CV2
CV
180K
47nF
136Ω
SCHB
47nF
100Ω
47nF
330Ω
136Ω
47nF
47nF
L2
+12 à 15V
FIGURE : 2
ÉTAGE Préampli-HF réception GAIN = 25dB (20m)
Ø16mm
Ø16mm
12 mm
sortie 50Ω
vers mélangeur à diode
L1
L2
L3
T1
T2
CV
CV1
CV2
entrée antenne
40mm
80 mm
BF 960-961
G1
S
G2
D
MSA 07
in
masse
Masse
out
Ø16mm
L1_L3
10mm
25mm
FIGURE : 2A
IMPLANTATION des COMPOSANTS (20m)
Détail des Composants
L1, L3 : 13 spires jointives fil 3/10e émaillé bobinés à 10mm au dessus de la masse
distance L1 à L3 12mm bord à bord de bobine.
L2 : 3 spires fil cuivre 4/10e sous plastique spires jointives (serré) sur L1 (sens inverse)
T1 : transistor BF 960, BF 961, 40673, 3SK40
T2 : MMIC : MSA 07 ou équivalent
SCHB : Self de choc 4 spires fil 3/10e dans une perle ferrite ou VK200
CV : condensateur ajustable 20pF
CV1, CV2 : condensateur ajustable 90 pF plastique couleur rouge
Planche: 2


in
SF
0,1µF
51Ω
Diplexeur B.F.
180K
10µF
25K
1K
10µ
10K
BC 547B
1µF
R4
R5
R6
R7
R8
R9
10n
2200pF
MC1458
µA 741
78L05
0,1µ
0,1µF
+ 12 à 14Volts
47Ω
100µF
10µF
10K
P 10K log.
20K
Adj-P
10Ω
470µF
0,1µ
8Ω 1/2 Watt
LM 386
+ 12 à 14 Volts
8 7 6 5
1 2 3 4
µA741
MC 1458
LM 386
R4 à R9 → CW = 33K
SSB = 15K
FIGURE : 5
CHAÎNE BASSE FRÉQUENCE
Détail des Composants
L1 : sur mandrin PVC Ø16 15 spires Jointives fil 3/10 émaillé
L2 : bobiné en sens inverse sur L1 (bien serré) 4 spires cuivre 4/10e sous plastique
XTAL : quartz 7030
L : self moulée de 22µH
CV1 : condensateur variable "Conrad" 50pF
C : 2 x 47pF npo en // ou 100pF mica argenté
C2 : 3 x 47pF npo en // ou 150pF mica argenté
T : transistor 2N2222 ou 2N3904
T
XTal
L
CV1
C2
C
CV
L1
L2
330Ω
47Ω
47nF
out 7MHz
vers entrée du mélangeur OL
VXO
+ 12V à 14V
FIGURE : 6
OSCILLATEUR LOCAL VXO sur 7MHz



Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
"LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR"

Etage de puissance 2.5 Watts HF pour émetteur QRP/CW bande des 20 m

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio club de la Ligne bleue des Vosges.



3ème Partie

Faire du QRP sur 80 et 40 mètres est relativement facile, les schémas sont nombreux, mais dès que l'on songe à monter en fréquence, notamment sur 20 mètres, où l'écoute de la fréquence 14.060 est très passionnante, où il y a en permanence des stations QRP (cet été 2001 nous avons contacté en CW quelques stations japonaises QRP avec seulement 2 Watts HF). Il est rare de trouver une bonne description d'un PA/ QRP CW reproductible, et un bon filtrage de l'harmonique 2. La majorité des filtres passe-bas que nous avons construit sur 20 mètre présentaient des difficultés à l'accord, nécessité de jongler avec la coupleur d'antenne, sans garantie d'une bonne propreté de l'émission CW, la puissance HF restant faible, 1 à 2 Watts. Par contre sur charge fictive ça fonctionnait toujours.

1° Le transistor de puissance à utiliser .

Un transistor bon marché et puissant existe c'est le 2SC2078, le très populaire PA des 40 canaux CB, Il supporte plus de 15 volts et un courant de 800 mA ne le font pas passer à trépas. Deux autres modèles plus anciens ont été testés le 2SC2075 et le 2SC1306 s'ils font l'affaire, ils présentent néanmoins un gain moins intéressant.

Le bon schéma ?

Un ouvrage de radio « 200 montages OC de M. F.Huré et R.Piat » avait retenu notre attention par une description , « émetteur QRP 7 ou 14 Mhz Cw ». Construire et tester le montage décrit sur 14 Mhz fut fait. Construit autour d'un 2N2219, le montage ressemble à celui de la figure 1. Ultérieurement le 2SC2078 fut testé.

Les résultats :

Avec le 2N2219 ont sort 0.5 Watts HF sans problème sous 50Ω, et 13.5 Votlts, mais le courant collecteur monte à 350 mA , ça chauffe terriblement (même avec un très bon radiateur OM) et rapidement le transistor passera en QRT.

Avec le 2SC2078, la puissance augmente de 0.8 à 1 W HF les 50 Ω sont toujours respectés, Monter un bon radiateur est plus facile le transistor est mieux adapté, mais ça chauffe toujours très fort et le courant dépasse 450 mA.. Quelques essais sur diverse antennes confirment bien un bon accord, donc ça fonctionne, la boite de couplage s'accorde parfaitement .

Conclusion :

Sans aucun problème sur W3DZZ, Lévy 2 X 25 mètres, Beam W8JK Om et coupleur F3LG, le P.A s'accorde bien, le rendement n'est pas bon et l'harmonique 2 est présente sur 28 ms. Prévoir un filtre passe-bas sera nécessaire. Le couplage de L à cette puissance avec la basse impédance du collecteur est mauvais (montage également proposé par SM0VPO H.Lythall sur son site internet, mais pour le bande des 40 m seulement . Avec un transistor de CB il sortirait 3 W HF.).

2° Modifications (figure 2)

Nous avons donc supprimé la bobine L et fait le branchement direct du collecteur sur L1 à 3 spires côté froid (meilleur couplage après essais spire par spire). Les 3 résistances de 1Ω en // dans l'émetteur protègent le transistor et limitent le courant collecteur.

Les résultats :

A partir de cette 2ème modification la puissance monte d'un coup ; 1.5 Watts sont atteints toujours les vérifications sous 50 Ω (antennes et couplages). Sans problème les réglages sont corrects, l'intensité reste à 450 mA sous 14.5 Volts, ça chauffe, mais le rendement a augmenté.

Conclusion

A ce stade on tourne en rond ; se contenter de 1.5 W, cela fonctionne, de bon DX sont faisables, si le 2SC2078 chauffe il suffit de dimensionner le radiateur, mais il tient le coup sans problème.

3° Dernières modifications (figure 3)

Le problème d'un rendement si faible est le couplage du collecteur à basse impédance qui ne doit pas excéder 20 à 30 Ω sur L1. si nous parlons de l'accord de CV, il est franc très pointu le coefficient de surtension est ad hoc. Nous est donc venue l'idée d'utiliser un balun de rapport 4/1en élévateur avec bifilaire traditionnel. Nous avons redimensionné la bobine d'accord L1 pour un maximum de spires et un peu de capacité (idée de SM0VPO meilleur transfert magnétique beaucoup de self). La prise P2 est à 6 spires côté masse.

Résultats :

La puissance est montée d'un coup à 2.5 Watts les accords sous 50 Ω toujours réalisables dans de bonnes conditions ; l'intensité sous 14 Volts, environ 480 mA , le rendement 35%.
Restait le problème de la suppression de l'harmonique 2 très présente sur 28 Mhz .
Différents essais sur des filtres passe-bas inspirés de TX /QRP furent l'échec. Un seul a fonctionné c'est celui de S56AL (très beau site Web). Si les valeurs capacitives sont le standard pour 20 m de tous les filtres rencontrés, les 10 spires de fil $4/10^{ème}$ sur Tore T56 sont la valeur exacte. L'accord sous 50Ω sur antenne et boite couplage fonctionne, la perte de puissance due à l'insertion négligeable et nous avons bien 2 Watts HF, l'harmonique 2 est au moins atténuée de + de 30 dB il suffit de contrôler sur le RX de la station, l'essai est spectaculaire(le S/mètre ne décolle plus).

Mesures sur le filtre passe-bas de S56AL à 14 MHz :

Nous avons testé au grid dip (un F8CV d'origine) le filtre avec une queue de cochon en couplage. Il présente 2 résonances spécifiques : l'une sur 14 Mhz, l'autre sur 20 Mhz. Il passe le 14 Mhz, mais bloque à partir de 20 Mhz les harmoniques, la 2 est éliminée d'office.

Reproductibilité du filtre passe-bas de S56AL

Dans toutes nos réalisations club, nous suivons l'esprit OM du bon vieux temps et figure 5 vous retrouverez le filtre construction OM , testez-le et vous retrouverez les 2 dips sur 14 et 20 Mhz, confirmant que ce filtre est aussi efficace fabriqué OM/ radio-club sur un mandrin PVC diamètre 16 mm.
Remarque. *La figure 4, présente le PA avec un conventionnel transformateur de rapport 4/1 ; il viendrait à l'idée, de brancher le filtre passe-bas en sortie, mais l'impédance de sortie **Z** n'est pas de 50Ω, le filtre devient un bouchon pour la HF, rien ne sort. La fig.4 ne sera donc pas retenue.*
Vous pouvez enlever la résistance de 0.3 Ω (3X1Ω en //) la puissance monte à 3.4 W HF mais le courant est à 0.8 A, le transistor risque de passer en QRT, un gros radiateur s'impose (SM0VP, Harry Lythall, pour son P.A qui sortirait presque 3 W, avait raison, mais à quel prix ?).

Conclusion

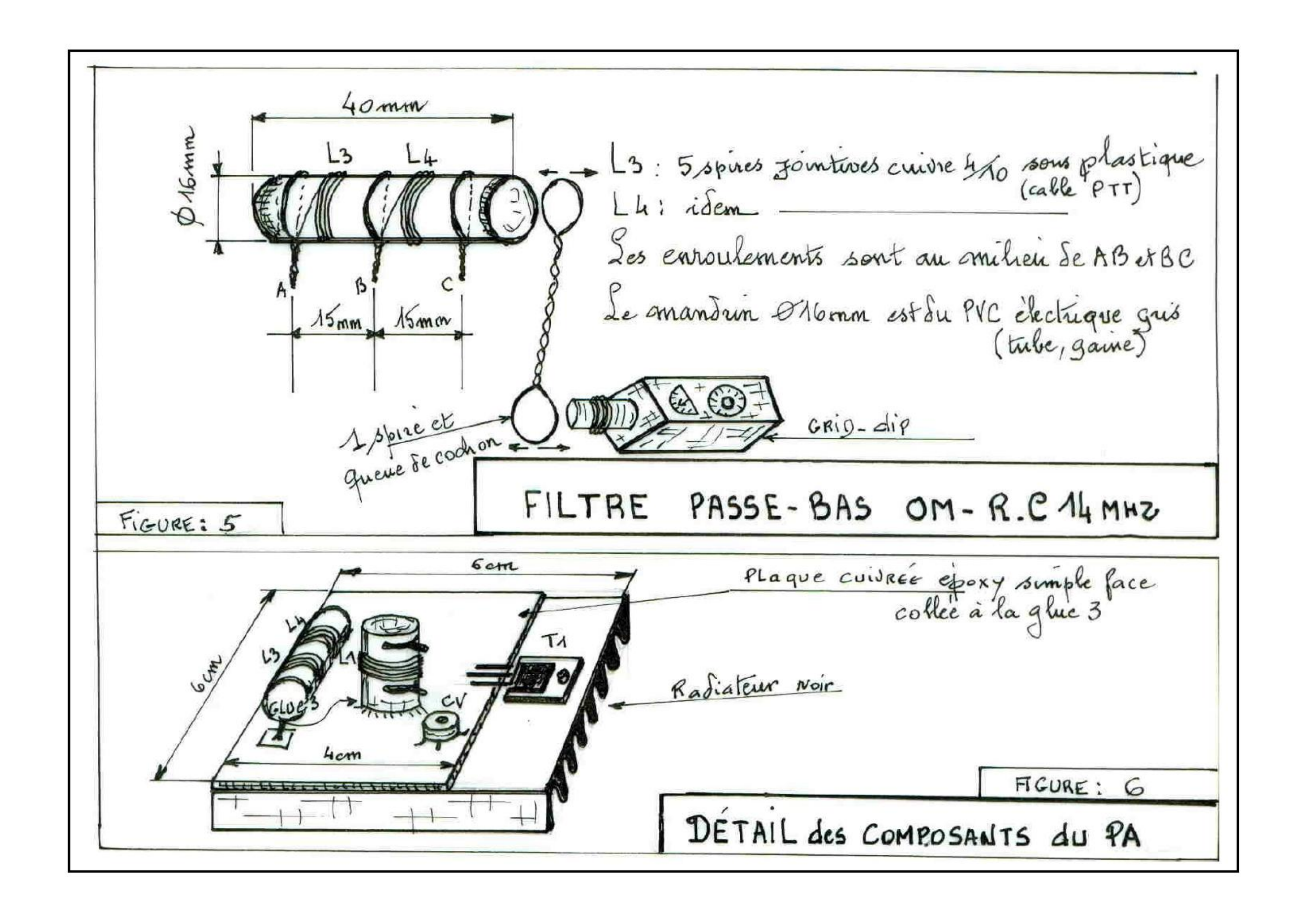
Voici un PA (figure 6) qui ne ressemble en rien à du commercial, c'est un montage modulaire entrée 50 Ω qui sort 2,5 vrais Watts HF en classe C télégraphie, qui est bien filtré sortie 50, qui s'accorde sans problème sur antenne ou boite de couplage, qui chauffe un peu, mais sans excès. Pour le driver, de 150 à 200 mW HF, sont nécessaires un 2N2219 est largement suffisant.
C'est le PA de l'émetteur QRP 20 m CW de l'auteur, construit sur du bois avec un VXO à XTAL --FT 243 (7040 « descendu » après trempage du quartz, dans le mercure au chrome), comme au « bon vieux temps ». (le remplacement du vieux FT 243 par un quartz moderne 7030 taille HC18 fonctionne aussi bien (origine G.QRP-Club)).

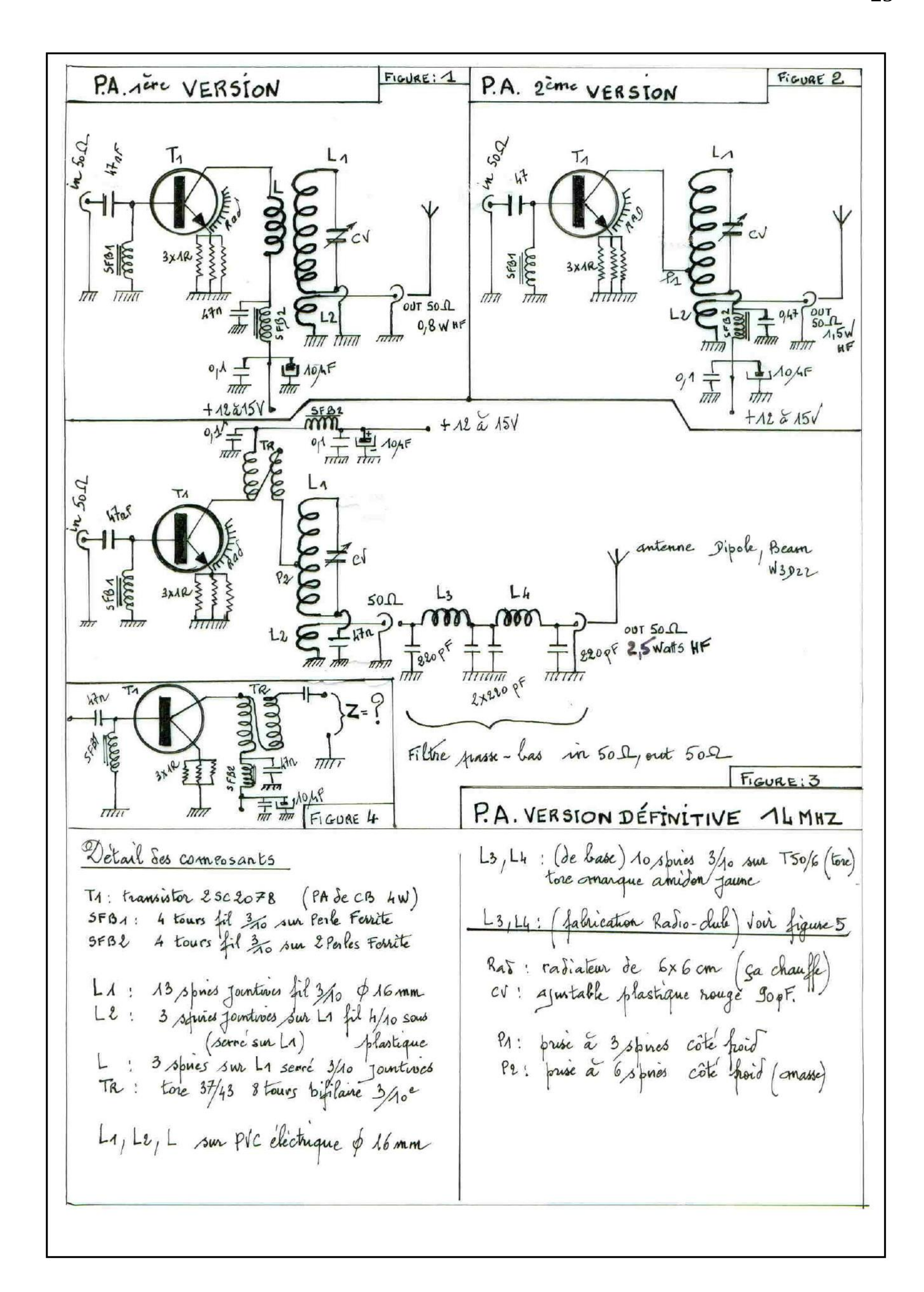
Et ces mots d'un OM japonais spécialiste des QRP : « le rendement …HI..bon pour les Pro… ! déjà ça fonctionne, et Si je suis un radio amateur ! c'est mon plaisir, alors, c'est déjà tellement important …. (Vu sur le Web.)

Additif : Cet article a été écrit en septembre 2001 et de nombreux autres travaux d'expérimentation sur des P.A. à transistors ont été entrepris courant octobre. Un PA /CW de 6 à 8 Watts vient de voir le jour il utilise le filtre passe-bas décrit précédemment et s'accorde

parfaitement sous 50Ω. Certains points sur des échecs précédents sur les P.A ont été contournés et des explications peuvent désormais être fournies. Ce sera l'objet d'un prochain article.

F6BCU Bernard MOUROT
REMOMEIX, septembre 2001




P.A. 1ère VERSION
FIGURE : 1
P.A. 2ème VERSION
FIGURE 2
in 50Ω
47nF
T1
L1
L
Rad
CV
3x1R
SFB1
SFB2
47n
L2
OUT 50Ω
0,8 W HF
0,1
10µF
+12 à 15V
P1
0,47
OUT 50Ω 1,5W HF
+12 à 15V
SFB2
+12 à 15V
TR
P2
50Ω
L3
L4
antenne Dipole, Beam W3DZZ
OUT 50Ω
220pF
2,5 Watts HF
2x220 pF
Z=?
Filtre passe-bas in 50Ω, out 50Ω
FIGURE : 3
FIGURE 4
P.A. VERSION DÉFINITIVE 14 MHZ
Détail des composants
T1 : transistor 2SC2078 (PA de CB 4W)
SFB1 : 4 tours fil 3/10 sur Perle Ferrite
SFB2 4 tours fil 3/10 sur 2 Perles Ferrite
L1 : 13 spires jointives fil 3/10 ϕ 16 mm
L2 : 3 spires jointives sur L1 fil 4/10 sous (serré sur L1) plastique
L : 3 spires sur L1 serré 3/10 jointives
TR : tore 37/43 8 tours bifilaire 3/10e
L1, L2, L sur PVC électrique ϕ 16 mm
L3, L4 : (de base) 10 spires 3/10 sur T50/6 (tore) tore marque amidon jaune
L3, L4 : (fabrication Radio-club) voir figure 5
Rad : radiateur de 6x6 cm (ça chauffe)
CV : ajustable plastique rouge 90pF.
P1 : prise à 3 spires côté froid
P2 : prise à 6 spires côté froid (masse)

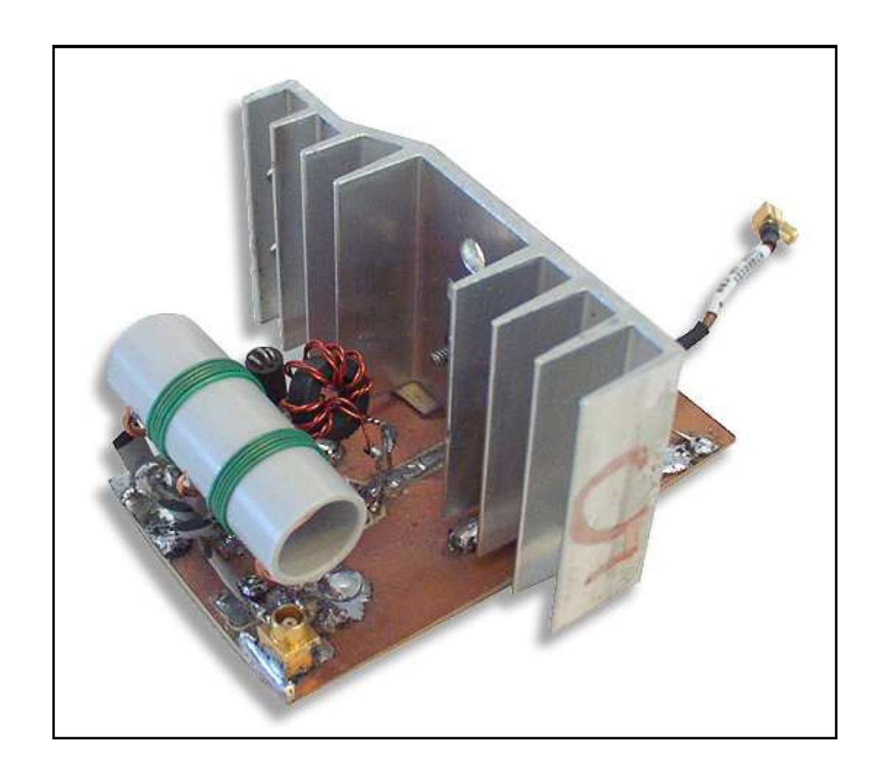
Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
"LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR"

4ème Partie

Emetteur QRP/CW 20 m PA 6/8 watts HF

Par F6BCU du Radio-club de la Ligne bleue des Vosges



L'expérience des réalisations précédentes « l'exciter 20 m, le PA de 2.5 watts » et l'acquisition de quartz 7030 KHZ et 14O60 KHZ spécialement taillés pour les QRP/CW, d'origine « G-Qrp-Club », don d'un OM au Radio–club, nous permettent de vous présenter ce petit émetteur QRP d'une puissance de 6 à 8 Watts HF rivalisant en émission avec les rares réalisations commerciales du genre utilisant le MRF 476 d'origine USA. Tous les transistors sont faciles à trouver dans le commerce. Le prix de revient est modeste, la construction bien détaillée et illustrée à l'aide de dessins.

L'émetteur se compose de deux parties bien distinctes :

- ***Le pilote quartz + driver qui sort 500 à 700 mW sous 12 Ω***
- ***L'étage de puissance légèrement bridé qui délivre 6 watts sous 50Ω.***

Pilote et Driver (figure 1)

Pilote

L'étage pilote T1 utilise un 2N2222 (métal, figure 7) ou 2N3904 (plastique) (ils sont identiques) est dérivé de l'oscillateur Clapp, mais possède son collecteur directement accordé sur 14 M Hz. Le quartz utilisé est un 14.060 HC 18.
Nous avons le choix dans deux montages d'oscillateurs :

1. Sur la figure 1, le quartz est monté avec une self et un condensateur ajustable en série. C'est la caractéristique de la résonance série du quartz elle permet une variation de fréquence de 14.062 à 14.040. Nous réserverons ce montage série pour la future version transceiver.
2. sur la figure 2 il n'y a qu'un seul condensateur c'est la résonance parallèle du quartz elle permet de caler le pilote de 14.065 à 14.058, Elle sera retenue dans la version émetteur seule.
3. Si nous utilisons le quartz résonant sur 7.030 HC 18 en résonance série la variation va de 14.062 à 14.050, en résonance parallèle la variation va de 14059 à 14.063.

Ce qui viendra à dire des essais sur ces 2 quartz, qu' en résonance parallèle, le quartz de 7.030 ou le 14.060 se substituent l'un par rapport à l'autre sans modification du circuit L1 CV2 (d'une part sur 7.030 le circuit est un doubleur ou sur 14.060, travail en fondamentale) et la puissance de sortie du P.A . ne varie pratiquement pas. L'accord autour de 14.060 fréquence centrale du canal des QRP se fait sans problème. Nous retiendrons donc le montage // de la figure 2 ; CV1 fait 60 pF.

Driver

Le transistor T2 est un classique 2N2219 (figure 7) polarisé en classe C la puissance de sortie est supérieure à 500 mW HF. Il requiert **un bon radiateur**. Nous vous mettons en garde la bobine L4 n'a que 1.5 spires, l'impédance de sortie est d'environ 12, si vous désirez 50 Ω il faut 3 spires, voir « l'émetteur QRP 20 m ».
Dans les montages classiques made in USA le driver est bien souvent un 2N3866 ou 2N5109 en classe A, composant très rares à notre époque en France. Un bon vieux 2N2219 toujours disponible fera l'affaire et il sera monté en classe C, il drive correctement le P.A.. ; mais il faut adapter son impédance de Sortie à celle de la base du P.A. Le circuit de sortie étant accordé, il suffira de jouer sur le nombre de spires de L4. D'origine sous 50 Ω nous avons 3 spires. Avec 1,5 spires les 12 Ω sont ad hoc. Concernant le circuit de sortie L3 CV3 il est identique au driver décrit

dans l'article « émetteur QRP 20m ». Le transistor T3 commande T2 au rythme de la manipulation.

Ce montage à 3 transistors est déjà un émetteur QRP complet.

L'étage de puissance P.A. (figure 3)

Nous reviendrons en liminaire sur les quelques lignes de texte que nous avions insérées à la fin du « PA QRP /CW de 2.5 W HF » article précédent, dans « **l'additif »:**

« Certains points, sur des échecs précédents, rencontrés sur les maquettes de P.A. ont été contournées, et des explications peuvent désormais être fournies. »

Les essais que nous avons entrepris ont porté sur des transistors de PA de CB genres 2SC1306, 2SC2075, 2SC2078 sortant 5à 6 watts HF au maximum en version commerciale CB (40 canaux). Avec cette puissance ils étaient polarisés en amplificateur classe C, version mono bande 27 MHZ, bénéficiant de valeurs de circuits de sortie en π bien spécifiques , sortant du cadre du montage amateur

Sur les bandes 40 et 80 m avec ces transistors et un balun de rapport 4/1, les essais ont été positifs et ont d'ailleurs fait aussi l'objet d'un article où l'on passait de 2 W HF sous 50 Ω à 4 ou 5 Watts avec le balun 4/1. Sans augmentation du R.O.S et maintient d'un accord souple à l'aide d'une boite d'accord sur une antenne mal adaptée.

Ces mêmes essais ont été repris sur 20 m, d'ailleurs nous en parlons dans l'article « PA QRP/CW 2.5 W HF ». Nous avons pu en partie remédier à certaines difficultés et adopter une solution OM.

La solution :

Pour passer le cap des 5 watts, il faut désormais utiliser un transistor qui délivre plus de 10 watts HF sans difficultés il y a le MRF 476 utilisé dans beaucoup de montage d'origine USA, notamment dans l'ouvrage « Radio amateur Hand –Book de l'ARRL édition 1992 » et le « transceiver commercial 20 M CW /QRP de MFJ ». Sur le marche français le 2SC1307 est désormais introuvable, trop ancien, le 2SC1945, très cher, il reste le 2SC1969 disponible chez tous les dépanneurs de postes CB (le poste « CB 3900 Super Star » en possède une paire au PA).

Essais : figure 3
Dans nos essais, le transformateur de rapport 4/1 a toujours été utilisé pour être plus précis dans sa constitution, voir la figure 4. Selon l'usage de ce type de transistor l'impédance de sortie au niveau du collecteur est très basse. La valeur 12 Ω est spécifiée par le « Hand Book », pour avoir 50 Ω. Côté antenne le balun 4/1 est la solution OM conseillée.
Dans nos premiers essais nous avons inséré une self de choc dans la base (SCH1) figure 3. Disposant d'un filtre passe- bas (LCC+LCC) inspiré d'un montage similaire (revue OM commercial française), après branchement sur charge fictive (Wattmètre 50Ω), nous sortions 6 Watts pour une intensité collecteur de 1.6 Ampères valeur à notre avis, trop élevée. (l'excitation 200 mW HF).

Sur antenne + boite de couplage, nous ne pouvions que constater : du ROS au maximum et l'impossibilité d'accorder (le transistor crisse et siffle). A ce stade ne pas continuer le transistor du PA risque de QRT !
Nous avons répété nos essais de diverses manières intervenant uniquement au niveau de la base.

Diverses valeurs de résistances furent essayées (100, 39, 12, 10Ω), la self de choc (SCH1) fut modifiée, accompagnant en parallèle les résistances précitées.
L'excitation au niveau de la base fut modifiée.

Résultats :

Sur Wattmètre tout est parfait, sur antenne toujours du ROS, essais sur diverses Antennes, nous disposons de 3 modèles différents et diverses boites de couplages, ce fut l'échec. Par précaution d'autres filtres **passe–bas** furent testés sans résultats probants.

Conclusions :

Après l'échec que faire ? renoncer ! certainement pas, mais mieux contourner. Nous attirons votre attention sur le fait que les appareils de mesures sont réduits au minimum.

En fait nous sommes repartis aux sources, *les circuits accordés comme au bon vieux temps* et nous avons mis au point **« le PA 20m de 2.5 W HF ».**

Nouveau PA version définitive.

Après la construction du PA de 2.5 W HF, nous étions sur d'un élément positif : c'était le filtre passe-bas de construction Radio-Club, testé à maintes reprises avec succès sur trois antennes et boites de couplages différentes.
Divers essais sur antenne vinrent aussi confirmer que seule une résistance de 12 Ω en parallèle sur SCH1 dans la base de **T** (2SC1969 figure 7) assurait un fonctionnement correct du PA. Avec une impédance de sortie voisine de 50Ω et un ROS de1/1.

Cette version définitive confirme :

- Le filtre passe-bas est important, des valeurs fantaisistes existent d'une description à une autre.
- L'importance de la résistance de base mettre 47 ou 100 Ω est une erreur 10 à12 Ω sont le bon choix.
- La difficulté du choix d'un transistor souvent incompatible d'un montage à un autre.

<u>Pour conclure ce PA fonctionne correctement.</u>

<u>Résultats de mesures :</u>

- Sous 13.8 V le courant collecteur du PA est de 700 ma la puissance HF : 6 watts rendement 62 % (mais nous avons inséré dans l'émetteur par précaution 3 X 2.2 Ω en parallèle).
- Si nous supprimons ces trois résistances, sous 13.8 V, le courant collecteur du PA monte à 1.03 A, la puissance est de 8 watts : le rendement 56 %
- L'excitation se fait sous 10 à 12 Ω avec un peu plus de 500 mW HF. D'ailleurs le constructeur donne pour le 2SC1969 un gain voisin de 10 dB. Avec 1 Watt d'entrée il peut délivrer 10 W HF en sortie.

T	2SC1969 + radiateur plat à ailettes de 3 x 5 cm
L1=L3	12 spires jointives fil émaillé 4/10e sur mandrin PVC électrique diamètre 16mm Voir les détails de construction « émetteur QRP/CW 20 m »
L2	3 spires jointives serrées sur L1 fil cuivre 4/10e isolé plastique (PTT)
L4	1,5 spires jointives sur L3 fil 4/10e isolé plastique (PTT)

CV1, CV2, CV2 : condensateur variable plastique ajustable jaune 60 pF ou 90 pF rouge.

C1	100pF NPO ou mica argenté
C2	150 pF NPO ou mica argenté
L5	Self moulée 10 µH

Détail des composants du PA (Figure 3)

T 2SC1969 + radiateur plat à ailettes 3 x 5 cm.

Filtre passe Bas : Voir article « PA QRP 2.5 w HF » réalisé sur mandrin PVC diamètre 16 mm

TR	Tore 37/43 Amidon (voir figure 4)
SCH1	4 tours fil 3/10° émaillé dans perle en ferrite (5mm)
SCH2	Self de choc standard type VK200.

Construction de la platine Pilote et Driver (figure 6)

Sur une plaquette en époxy simple, double face ou de la bakélite HF de dimensions 7 x10cm et construit l'ensemble. A l'aide d'une mini-fraise cylindrique (Dremel), nous détourons les pistes en hachures croisées. Autre solution substituer des plaquettes (découpées dans de la bakélite cuivrée ou de l'époxy simple face) collées à la « glue 3 », l'ensemble de fabrication n'est pas exhaustif, la disposition est indicative.
Nous vous conseillons de consulter nos réalisations précédentes pour les implantations.
Ne pas oublier d'étamer toutes les pistes.

Construction de la platine PA (figure 5 et 6)

La réalisation suit la même méthode que précédemment. Ce qu'il faut c'est disposer le radiateur de 3 x 5 cm bien à la verticale, il repose sur deux petit carré d'époxy, il est surélevé par rapport au circuit cuivré de 5 x 8 cm (plaquette de base). Ainsi la longue piste du collecteur est libre de tout contact (court-circuit) avec le radiateur qui est fixé aussi par deux petites pattes en fer blanc dont une extrémité est soudée sur la face cuivrée.
Le fil d'alimentation reliant le +13.8 V à SCH2 passe sous la plaquette (prévoir 2 trous).
Ne pas oublier que le transfert de chaleur du transistor sur le radiateur s'effectue par un mica ou une fine membrane en téflon et qu'une rondelle d'isolation est nécessaire pour solidariser le transistor sur le radiateur (+ vis et écrou de Ǿ 3mm).
Les 2 platines Pilote-Driver et PA sont reliées entre-elles par un petit câble coaxial.

Conseils de Construction :

La première vérification est le contrôle des soudures. Une mauvaise soudure représente 60% des échecs dans les réalisations, s'assurer qu'il n'y a pas de court-circuits. Une résistance supérieure à 1000 Ω sera mesurée entre + et masse.

Sur la platine « pilote-driver » relier tous les points +S entre eux. Pour cela percer la platine de petits trous Ø 2mm, y passer les fils en dessous ils rentrent et ressortent à 5 mm de chaque borne. Il existe sur le marché des composants, des clous et des cosses à souder bien souvent utiles dans les constructions.
Bien coller les mandrins plastique de Ø 16 mm pour consolider la fixation nous collons aussi avec de « l'araldite rapide » vendue en magasin de bricolage. Si nous conseillons des condensateurs ajustables en plastique c'est d'ordre pratique. Ils sont d'excellent qualité et les lames visibles ; leur position est très utile pour les réglages. Ne pas oublier de les souder toujours lames fermées.

Un petit appareil utile : La sonde HF
Nous avions au radio club récupérés une grande quantité d'épaves de postes CB, chacun possédait un petit « **VU-Mètre** » dont la valeur est comprise entre 100 et 200 µA . Cet indicateur est suffisant pour construire l'appareil figure 7 . La bobine **L6** fait 3 spires Ø 25mm en fil de cuivre 5/10° sous plastique. La diode **D** est une 1N4148, le condensateur **C** est de qualité plastique de 47 nF. (découplage du Micro-Ampèremètre).

Tournevis isolant de réglage des condensateurs ajustables
Voici encore une petite construction Radio-Club : découper à la scie une lame d'époxy cuivré de 5 mm et de 50 mm de long. Chauffer fortement au fer à souder le cuivre et le tirer en l'enroulant à la pince (opération boite à sardine). Limée cette lame en forme de tournevis collée et emmanchée dans un corps de « BIC » est *« l'idéal tournevis isolant bon marché »*.

Réglages :

a) Platine « Pilote-Driver »
Il vous faut un contrôleur multimètre, un petit Wattmètre ou un ROS/Mètre + une charge fictive 50 Ω (méthode R.C. : 20 résistances de 1000Ω – 1 watt en // qui peut dissiper 20 watts).

1° Mettre un quartz 14.060 Khz en place, côté pilote vérifier l'intensité collecteur dans T1 entre +S1 et +13.8V environ 8 mA.
Prendre la sonde et coupler L6 sur L1 le plus près possible, tourner lentement CV2, un dip se manifeste (déviation positive de l'aiguille), régler au maximum.

2° Vérifier la présence de l'oscillation sur votre récepteur au environ de 14.060, ajuster CV1 sur cette fréquence.

3° mettre un Watt-mètre côté A de T2, régler CV3 au maximum de puissance). Vérifier l'intensité collecteur entre +S2 et 13.8 V le courant est de 100 mA pour une puissance de plus de 500 mW (la valeur est fausse nos sommes sous 12Ω) . Vérifier avec la sonde HF sur L3 ; la sonde dévie déjà à quelques cm de la bobine.
4°) raccorder toutes les connexions +S, mettre la borne « manipulateur » et contrôler la HF au rythme de la **« manip ».**

A ce stade les réglages sur la platine « Pilote-Driver » sont terminés

b) Platine P.A.
1° raccorder le « PA » et la platine « Pilote-Driver ». Brancher le + 13.8 V insérer en série un Ampèremètre (Sensibilité 5 A). Connecter le Watt-mètre dans l'antenne 50Ω.

2° Vérifier l'isolation des composants.

3° Envoyer la HF par la commande de manipulation. Le Watt-mètre doit indiquer 6 W HF, I collecteur = 0.7 A.

4° Si vous court-circuiter le collecteur à la masse I= 1.03 A, P= 8 W.

5° supprimer le court-circuit et passer sur antenne accordée (dipôle) ou antenne + boite de couplage les réglages d'accord sont toujours séquentiels et ultra rapide. Vous devez retrouver vos 6 W et un ROS de 1/1.

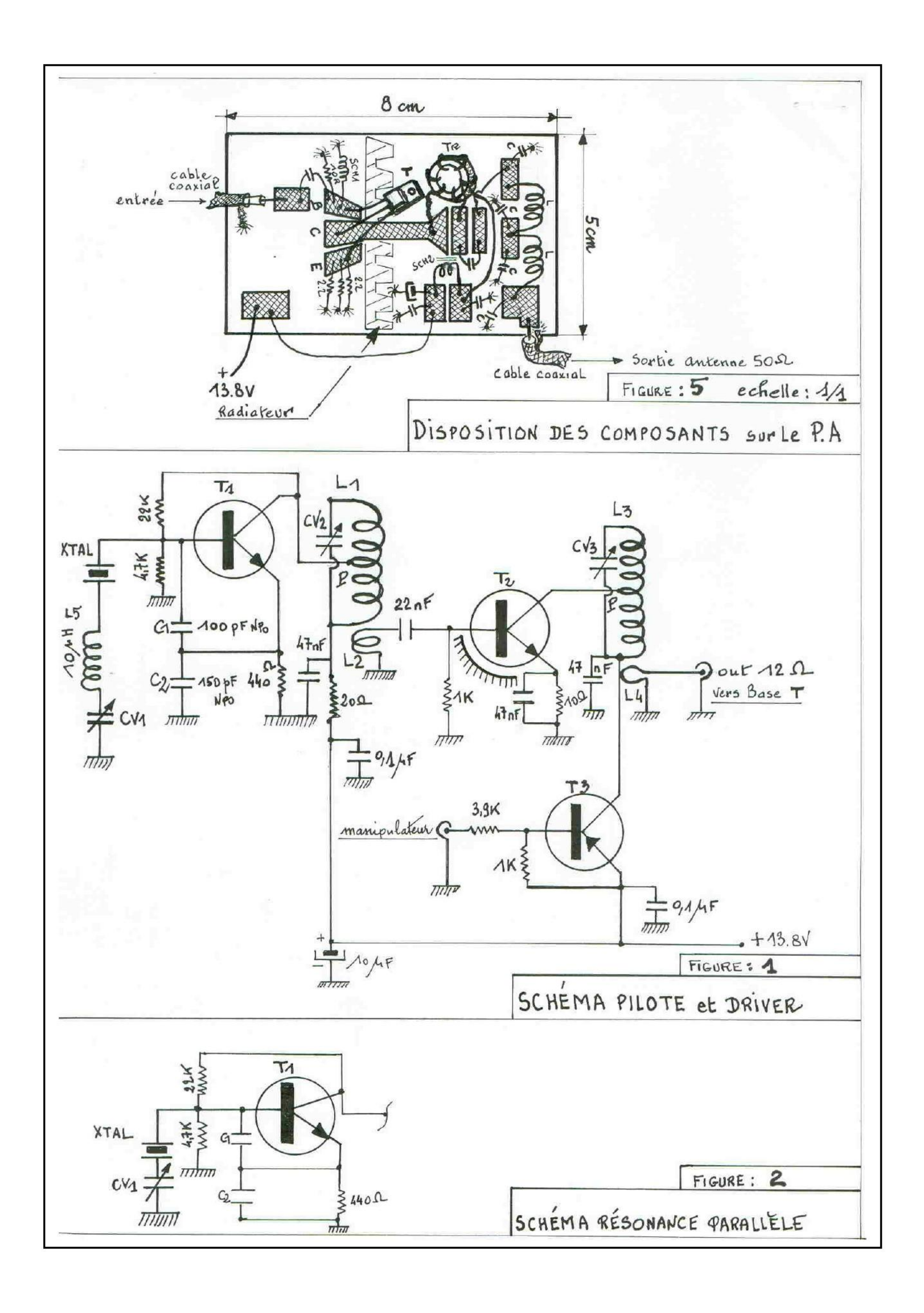
Conclusion

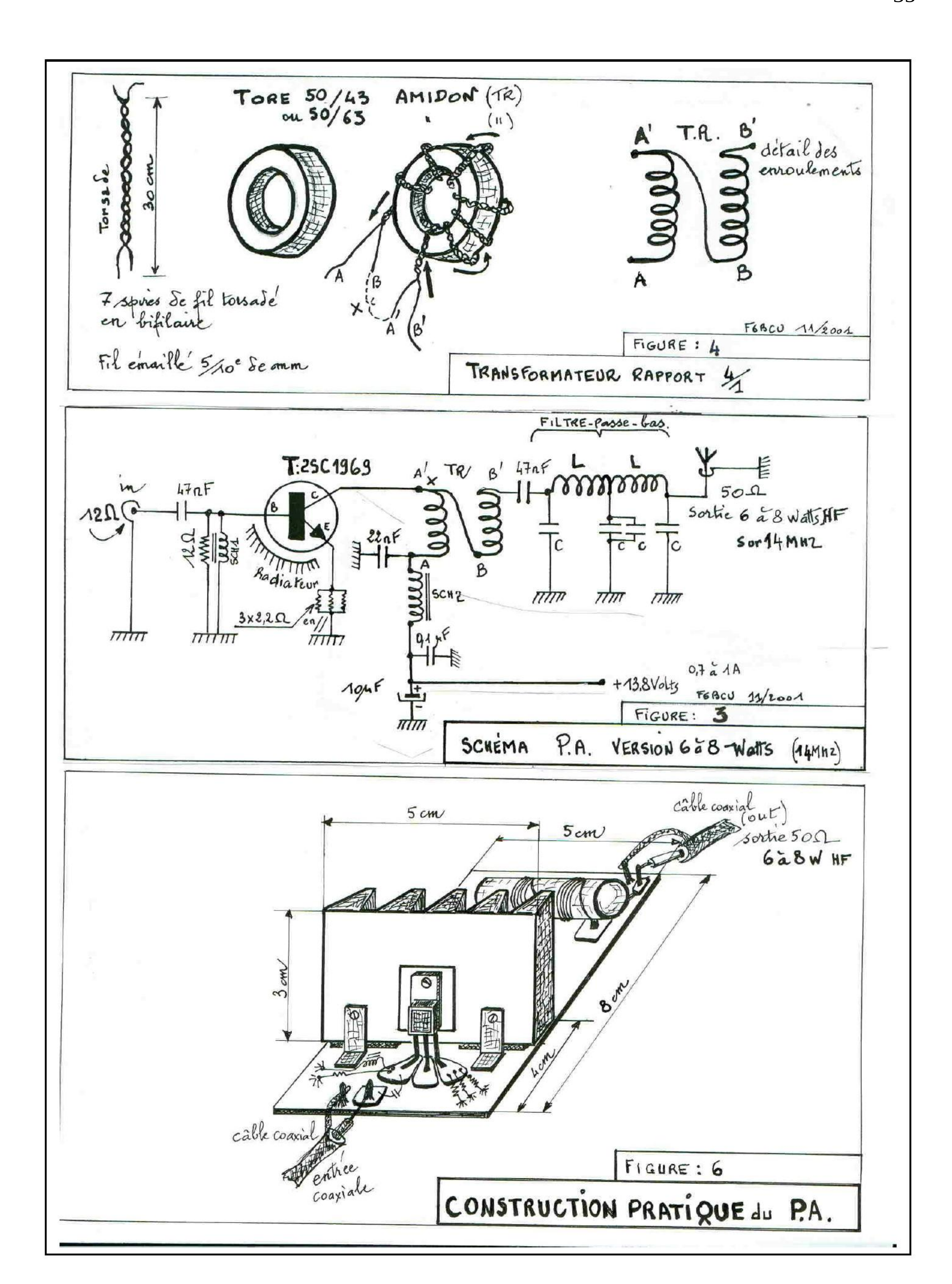
Une construction simple et efficace un petit émetteur QRP conjointement utilisé avec un récepteur séparé. Personnellement nous préférons tout QRP en y adjoignant la partie réception et le fameux décalage « OFF-SET » (émission –réception ».
Un principe de faire du QRP d'une manière sportive avec de petits moyens. Ce petit émetteur coûte environ 23 € , un vrai budget Radio- Club.
Une version de ce PA 6 watts a été réalisé par F5DBC à qui nous avons fourni les plans et la notice début février 2002. Cette construction a été terminée en quelques jours avec succès. Le PA a servi à F5DBC en complément de son émetteur QRP OM, pour trafiquer lors de son déplacement en Guadeloupe du 14 au 25 Février 2002. Notre ami Henri a ainsi fait de nombreux QSO en CW : QRP vers l'Europe, ses 5/6 watts étaient suffisants pour de bons reports.

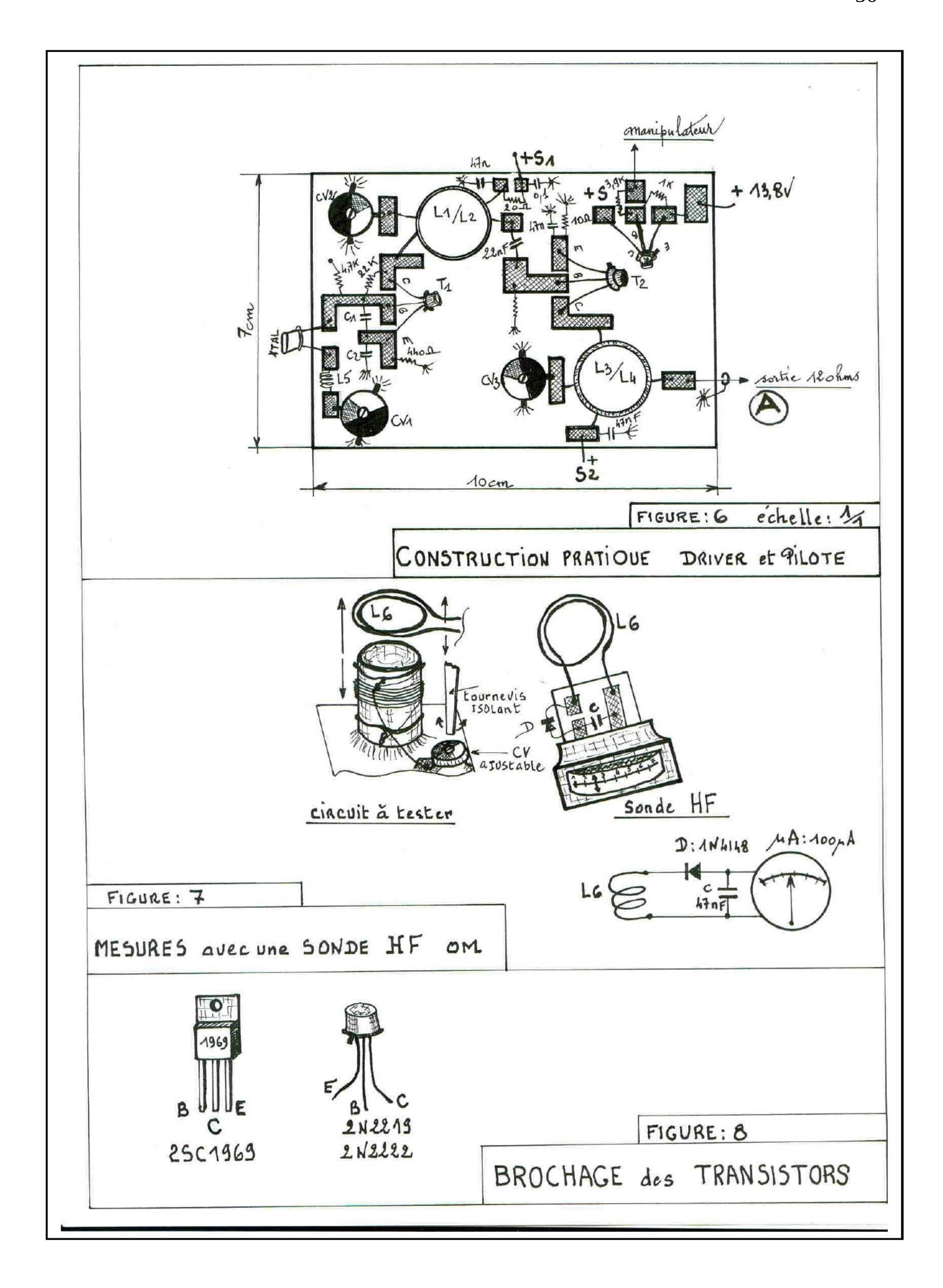
La prochaine description sera le transceiver QRP/CW 20 m complet avec le PA de 6 W.
Pour l'avenir nous aborderons le 18 Mégahertz et les bandes supérieures (UP).

Bernard MOUROT F6BCU- REMOMEIX-88-- 15 novembre 2001.




8 cm
5cm
cable coaxial
entrée
13.8V
Radiateur
cable coaxial
Sortie antenne 50Ω
FIGURE : 5 echelle : 1/1
DISPOSITION DES COMPOSANTS sur Le P.A
T1
L1
CV2
22K
XTAL
4,7K
L5
10µH
C1
100 pF NPO
C2
150 pF NPO
440 Ω
47nF
20Ω
L2
22nF
T2
1K
47nF
10Ω
L3
CV3
47 nF
L4
out 12 Ω
Vers Base T
CV1
0,1µF
T3
3,9K
manipulateur
1K
0,1µF
+13.8V
10µF
FIGURE : 1
SCHÉMA PILOTE et DRIVER
T1
22K
XTAL
4,7K
C1
C2
CV1
440Ω
FIGURE : 2
SCHÉMA RÉSONANCE PARALLÈLE


TORE 50/43 ou 50/63
AMIDON (TR)
Torsade
30 cm
7 spires de fil torsadé en bifilaire
Fil émaillé 5/10e de mm
A
B
A'
B'
T.R.
détail des enroulements
F6BCU 11/2001
FIGURE : 4
TRANSFORMATEUR RAPPORT 4/1
FILTRE-passe-bas
T:2SC1969
in
12Ω
47nF
12Ω
SCH1
Radiateur
3x2,2Ω en //
22nF
TR
SCH2
0,1µF
10µF
+13,8Volts
0,7 à 1A
50Ω
Sortie 6 à 8 Watts HF
Sor 14 MHz
F6BCU 11/2001
FIGURE : 3
SCHÉMA P.A. VERSION 6 à 8 Watts (14MHz)
5 cm
5 cm
câble coaxial (out)
sortie 50Ω
6 à 8 W HF
3 cm
8 cm
4 cm
câble coaxial
entrée coaxiale
FIGURE : 6
CONSTRUCTION PRATIQUE du P.A.


manipulateur
+S1
47n
0,1
20Ω
47n
10Ω
+S
3,9K
1K
+13,8V
CV2
L1/L2
22nF
4,7K
82K
T1
T2
7cm
XTAL
C1
C2
440Ω
L5
CV3
L3/L4
sortie 120hms
CV1
47nF
A
S2
10cm
FIGURE: 6 échelle: 1/1
CONSTRUCTION PRATIQUE DRIVER et PILOTE
L6
tournevis ISOLant
CV ajustable
D
C
circuit à tester
Sonde HF
D: 1N4148
μA: 100μA
C 47nF
FIGURE: 7
MESURES avec une SONDE HF OM
1969
B
C
E
2SC1969
2N2219
2N2222
FIGURE: 8
BROCHAGE des TRANSISTORS

Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. (Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)

Nouvelle édition du 15 mai 2003

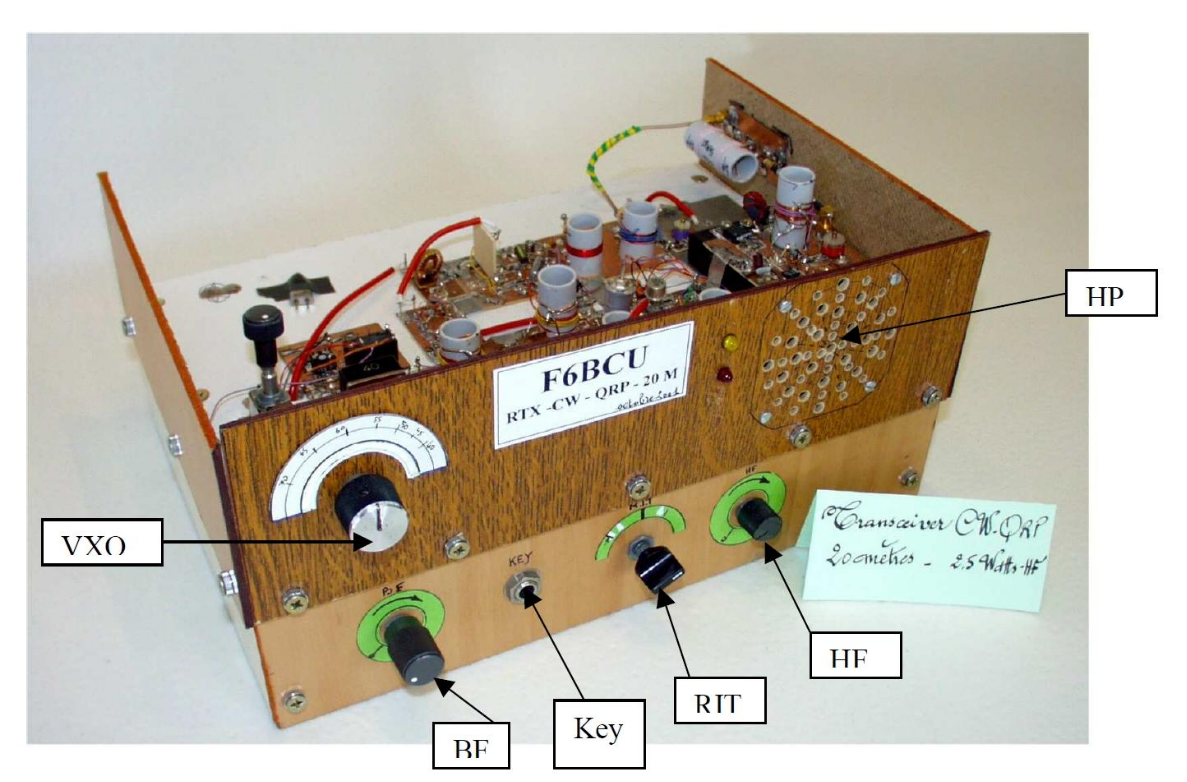
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

5ème Partie

Transceiver N° 1 QRP/CW 20 m et PA 2.5 watts HF

par F6BCU du Radio-club de la Ligne bleue des Vosges





Vous pourrez Consulter les divers schémas à la fin de l'article, ainsi que les nombreuses photographies en couleurs vous donnant les tours de mains et astuces de construction .

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Voici le transceiver N°1, qui est la synthèse des trois articles précédents :

1°« émetteur QRP/CW 20 m(exciter »,
2°« récepteur à conversion directe 20 m »,
3° « PA 2.5W 20 m ».

Le « transceiver N°1 » 20 m décrit présente une nette différence avec nos réalisations précédentes 40 et 80 mètres pilotées par VFO.
Ici c'est un **VXO** avec un **quartz 7 040 kHz** type FT243 nettement plus simple qu'un VFO et un décalage de fréquence émission réception simple et efficace. La couverture de fréquence non négligeable est de plus de 30 KHz . La bande va de 14 070 à 14 040. La fréquence des QRP 14.060 est ainsi largement ouverte au trafic international entre 14 060 et 14 040, où aussi beaucoup de QRP/CW trafiquent avec les stations QRO/CW.

Nous préférons de loin le quartz 7040 (FT243) au 7030 (HC18) et 14060 (HC18), l'écart de variation de fréquence est déterminante et nous y reviendrons ultérieurement dans le texte.

Quant à la construction, elle sera vraiment à l'ancienne avec des bobines sur air à tester à la sonde HF « boucle de Hertz ».

Le « transceiver N°2 » version 6 Watts sera décrit séparément et fait appel au quartz de 14 060 où à un VFO de construction radio-club .

I° -Le VXO

Nous avons testé de nombreux quartz , de nombreux montages et nous avons retenu (figure 1) le VXO construit autour de T1(régulé sous 9 volts). Le fait d'accorder le collecteur (L1 CV2) semble propice au maintient du contrôle du VXO sur presque 20 kHz avec un quartz FT243 7040 avec L = 22 µH. L'essai a été répété sur 2 quartz 7040 FT243 d'origines différentes pour un résultat identique . La variation d'un 7030 HC18 est trop faible (7 kHz) en fondamentale avec aussi L= 22µ H . Pour conclure voici les variations obtenues sur 20 m :

7040 X 2 = 14075 à 14040 = 35 KHz
7030 X 2 = 14062 à 14048 = 14 KHz
14060 = 14062 à 14040 = 22 KHz

Note de l'auteur :
Nous répondrons à une question : possédant 2 quartz de 7040 FT 24, pourquoi ne pas avoir utilisé la formule du « super VXO » ou « VXO spécial »l . Deux quartz de même fréquence ne fonctionnent pas nécessairement car il doivent être appairés, condition sine qua none ; ce qui n'est pas le cas ici !

II° -Le décalage de fréquence

Tout au long de nos descriptions nous évoquions toujours ce fameux décalage de 600 à 800 Hz obligatoire entre l'émission et la réception facteur d'un trafic normal entre les correspondants.
Nous avons rencontré une certaine difficulté avec le VXO utilisé sur le TRX 20m pour avoir un véritable décalage entre l'émission et la réception .

- Avec un VFO une faible variation de capacité d'accord est tangible d'une variation de fréquence non négligeable. Une diode 1N4148 est suffisante pour un « clarifier »+/- 3Khz
- Avec le VXO ça se corse : une forte variation de capacité non linéaire d'accord génère peu de variation de fréquence (50 pF pour 30 à 40 kHz) ; clarifier devient un problème. La solution était de créer un écart forcé côté émission et réception, conjugué par une variation de capacité modérée. Seule la jonction collecteur base d'un transistor BC457 à donné satisfaction sous 9 volts régulés. Avec des diodes testées, comme : « Varicap UHF », 1N4148, 1N4001…etc, la variation de fréquence restait toujours (400 Hz) trop faible.

Vous reporter à la figure 1 côté transistor T6, nous avons P1 pour l'émission et P2 pour la réception l'écart de fréquence maximum est de 1 KHz entre P1 et P2 après réglages. Vous avez deux solutions le décalage fixe P1 et P2 sont préréglés ou le clarifier réception P2 est une commande potentiométrique en façade (RIT).
Personnellement nous préférons le préréglage. La tension de commande de préréglage P1, P2 est régulée sous 9 V.

III° -La réception (figure 1)

Le mélangeur (note de l'auteur)
Le mélangeur à diode de fabrication OM ne sera décrit que dans la reprise des documents sur l'émetteur et le récepteur QRP/CW 80 m pour le site « amat-radio ». Afin de pallier à cette omission temporaire, figure 5, vous trouverez les détails du branchement d'un mélangeur commercial type MD108, SBL1, IE500 … Ce type de mélangeur sur décamétrique présente exactement les mêmes caractéristique que notre mélangeur « home made ». Mais vous retrouverez aussi dans le N°210 de Onde Courtes Information (spécial QRP) de l'URC et dans la revue Radio REF année 1999 cette description du mélangeur.

Modifications
La partie réception par rapport au récepteur décrit (1ère partie) est légèrement modifiée au niveau de la génération de l'O.L. L'oscillateur VXO T1 travaille en fondamentale sur 7040. Un deuxième étage T2 fonctionne en doubleur 14 MHz. Sa sortie L4 charge une résistance de 100 Ω . Aux bornes de la résistance 100 Ω nous avons d'une part « R.L.O » résistance ajustable de 200 Ω en parallèle qui ajuste le niveau d'injection de l'OL sur le mélangeur réception et d'autre part une capacité ajustable CV6 de 60 pF (ou CV de 90 pF rouge) qui ajuste le niveau d'excitation HF sur T4 accordé sur 14MHz.
L'étage T2 est un séparateur classe C augmentant la stabilité du VXO.
Le reste de la partie réception est inchangé (consulter l'article 1° récepteur 20 m) . A noter (figure 2) en émission la partie « ampli HF » et « filtre CW » n'est pas alimentée et l'entrée du LM386 est commutée en réception sur la chaîne réception et en émission sur le générateur « Ton CW) ; quant au LM386 il reste alimenté en permanence sous 13.8 Volts.

IV° -L'émission (figure 1)

La partie comprenant les étages T3, T4, T5, correspond exactement à la 2ème partie « émetteur QRP 20 m » décrite au mois de décembre 2001 sur le site Internet « Amat-radio . Nous avons relevé 200 mW HF sous 50Ω à la sortie L5 de l'étage T5. Cette énergie HF va exciter le PA de 2.5 W décrit dans le 3ème partie. Aucune modification concernant cette description qui restera alimentée en permanence sous 13.8 volts. Un PA polarisé en classe C (base à la masse) ne débite qu'en émission sous l'impulsion de la HF de l'exciter T5. En position réception le PA reste bloqué et ne débite pas de courant. Vous reporter à la partie N°3 description du PA.

Nomenclature des composants (figure 4

T4 : 2N2907 ou 2N2905, ou 2N3906 (PNP)
T5 : 2N2222 ou 2N3904
C.I. : NE555
D : 1N4148
Relais : 12 à 15 volts standard (impédance 200 à 330Ω)
P : résistance ajustable de 300 à 330 K (pas critique, détermine la constante de temps R/T)
R : résistance ajustable de 10 k (réglage niveau BF de la tonalité 800 Hz.

VI° - Construction (figure 6)

Pour vous donner une idée de la construction, voici à l'échelle 1/3 (figure 6) une idée du transceiver QRP/CW de l'auteur construit sur bois. M. Thibaut le gestionnaire du site Internet « amat-radio » a vu le QRP/CW en état de fonctionnement, a assisté à une démonstration d'émission, a pu apprécier la tonalité CW et le passage émission réception au rythme de la manipulation.

Les diverses platines disposées au dessus et en dessous sont à l'échelle 1/3. S'il reste de la place libre des modifications et implantations complémentaires sont possibles, par exemple changer le PA pour passer en version 6 watts HF.

L'avantage de construire un transceiver à conversion directe est que tout ce qui est câblé se teste de lui même après fabrication : c'est la théorie de « l'autotest » développée au Radio-club de la ligne bleue.

L'autotest :

Commencer toujours par construire l'oscillateur HF, ici le VXO. Pour savoir sa fréquence rien de plus facile que de s'écouter sur un récepteur O.C. Pour bien apprécier s'il génère de la HF, comme nous construisons nos bobines sur air, l'appareil antique idéal pour le contrôle est « **la boucle de Hertz ».**

Petits accessoires utiles :
*la sonde HF ou « **boucle de Hertz** »* (figure 7).
Récupérer un petit vu-mètre (sur une épave de CB, un vieux tuner…etc) en général la valeur est comprise entre 100 et 200 µA. Cet indicateur est suffisant pour construire l'appareil figure 7.
La bobine L9 fait 3 spires Ø 25 mm en fil de cuivre de 5/10° sous plastique. La diode **D** est une 1N4148, le condensateur **C** est de qualité plastique de 47 nF (découplage du micro Ampèremètre).
Tournevis isolant de réglage des condensateurs ajustables
Voici une petite construction radio-club : découper à la scie une lame d'époxy cuivrée de 5mm et de 50 mm de long. Chauffer fortement au fer à souder le cuivre et le tirer en l'enroulant à la pince (opération boite à sardine). Limée, cette lame en forme de tournevis est emmanchée dans un corps de « Bic ». C'est « *l'idéal tournevis isolant bon marché* ».

Construisons ensemble.
La construction du VXO (suite) : lorsque nous sommes en possession de la boucle de Hertz après rotation de CV2 accord de L1 (fig.1) à l'aide du tournevis isolant, coupler la « boucle de Hertz » à L1 la boucle descend lentement. La HF fait dévier le vu-mètre en butée remonter doucement pour

Nomenclature des composants (figure 4

T4 : 2N2907 ou 2N2905, ou 2N3906 (PNP)
T5 : 2N2222 ou 2N3904
C.I. : NE555
D : 1N4148
Relais : 12 à 15 volts standard (impédance 200 à 330Ω)
P : résistance ajustable de 300 à 330 K (pas critique, détermine la constante de temps R/T)
R : résistance ajustable de 10 k (réglage niveau BF de la tonalité 800 Hz.

VI° - Construction (figure 6)

Pour vous donner une idée de la construction, voici à l'échelle 1/3 (figure 6) une idée du transceiver QRP/CW de l'auteur construit sur bois. M. Thibaut le gestionnaire du site Internet « amat-radio » a vu le QRP/CW en état de fonctionnement, a assisté à une démonstration d'émission, a pu apprécier la tonalité CW et le passage émission réception au rythme de la manipulation.

Les diverses platines disposées au dessus et en dessous sont à l'échelle 1/3. S'il reste de la place libre des modifications et implantations complémentaires sont possibles, par exemple changer le PA pour passer en version 6 watts HF.

L'avantage de construire un transceiver à conversion directe est que tout ce qui est câblé se teste de lui même après fabrication : c'est la théorie de « l'autotest » développée au Radio-club de la ligne bleue.

L'autotest :

Commencer toujours par construire l'oscillateur HF, ici le VXO. Pour savoir sa fréquence rien de plus facile que de s'écouter sur un récepteur O.C. Pour bien apprécier s'il génère de la HF, comme nous construisons nos bobines sur air, l'appareil antique idéal pour le contrôle est « **la boucle de Hertz ».**

Petits accessoires utiles :
la sonde HF ou ***« boucle de Hertz »*** (figure 7).
Récupérer un petit vu-mètre (sur une épave de CB, un vieux tuner…etc) en général la valeur est comprise entre 100 et 200 µA. Cet indicateur est suffisant pour construire l'appareil figure 7.
La bobine L9 fait 3 spires Ø 25 mm en fil de cuivre de 5/10° sous plastique. La diode **D** est une 1N4148, le condensateur **C** est de qualité plastique de 47 nF (découplage du micro Ampèremètre).
Tournevis isolant de réglage des condensateurs ajustables
Voici une petite construction radio-club : découper à la scie une lame d'époxy cuivrée de 5mm et de 50 mm de long. Chauffer fortement au fer à souder le cuivre et le tirer en l'enroulant à la pince (opération boite à sardine). Limée, cette lame en forme de tournevis est emmanchée dans un corps de « Bic ». C'est « *l'idéal tournevis isolant bon marché* ».

Construisons ensemble.
La construction du VXO (suite) : lorsque nous sommes en possession de la boucle de Hertz après rotation de CV2 accord de L1 (fig.1) à l'aide du tournevis isolant, coupler la « boucle de Hertz » à L1 la boucle descend lentement. La HF fait dévier le vu-mètre en butée remonter doucement pour

une bonne lecture. Accorder CV2 au « maxi de déviation ». Vérifier sur le récepteur de trafic la couverture en fréquence de CV1.

Construction sur la platine exciter (partielle) du doubleur T2 et accorder L7 CV3.. Si nous obtenons du 14 mégahertz le travail le plus important est fait . Désormais nous pouvons entreprendre le récepteur, l'heureux possesseur d'un transceiver peu sur charge fictive à faible puissance tester la partie réception. Si vous construisez la partie émission (T4, T5) à l'aide de la **« boucle de Hertz »** vérifier la présence de HF et régler l'accord au maxi.
Côté PA la « **boucle de Hertz** » permet de voir la présence de HF, ce qui ne dispense nullement du réglage sur charge fictive. Le réglage final consiste à reprendre toute la chaîne émission pour le maximum à 2.5 W. en cas de dépassement réduire la valeur de CV6 et reprendre CV3, CV4, CV5 et le CV du PA pour un maximum et retour sur CV6 pour 2.5 W. En final l'autotest est l'opération qui consiste à savoir en permanence que ce que l'on construit fonctionne déjà. Chaque phase d'avancement devient facilement positive car l'on contrôle la HF à tout moment.

VII° -Réglages

Si vous possédez un transceiver standard, passer en mode CW et brancher une charge fictive 50Ω en sortie. Mettre également une charge sur le transceiver QRP. Recevoir l'émission de son transceiver standard avec une note de600 à 800 Hz sur le QRP.

1. Emettre avec le QRP et tourner P1 de manière à être reçu aussi avec une note de 600 à 800Hz sur le transceiver standard.
2. Emettre de nouveau avec le TRX standard et se recevoir à 600 à 800 Hz en ajustant P2. Vérifier que ça fonctionne toujours sur les 30 Khz de la bande CW du QRP.
   Avec ce réglage vous entendrez et vous serez entendu !

Conseils de construction :

La première vérification est le contrôle des soudures . Une mauvaise soudure représente 60% des échecs. Dans la réalisation s'assurer qu'il n'y a pas de court-circuits. Une résistance supérieure à 1000Ω sera mesurée entre + et masse.

Bien coller les mandrins plastique Ø 16mm. Pour consolider la fixation . Nous collons aussi avec de « l'Araldite rapide » vendue en magasin de bricolage. Si nous conseillons l'utilisation des condensateurs ajustables en plastique rouge de 90 pF, c'est d'ordre pratique. Ils sont d'excellente qualité, les lames ouvertes et fermées sont visibles, repaire très utile pour les réglages.
Très important :

1. un condensateur ajustable plastique se soude toujours les lames fermées.
2. A l'arrière de la carcasse en bois du châssis, nous vissons un panneau en époxy sur lequel est vissé une prise PL pour l'antenne, deux bornes (fiches), une rouge et une noire pour le + et le –13.8 Volts.
3. Des bandes de fine tôle de 1 cm de large (boite à gâteau) sont vissées en dessous (vue de dessous, figure 1) de long en large et servent à raccorder les masses (3 bandes) et elles-mêmes connectées au – 13.8 V..
4. Partie supérieure mettre aussi quelques bandes en métal pour relier les différentes platines ensemble.
5. Percer avec un forêt de 10 mm des trous au travers de la plaque support bois de 30 x 19 cm pour faire passer les connexions et les masses du dessus et du dessous.
6. Toutes les connexions BF sont faites en fil blindé, les différentes platines (HF réception vissées, BF …etc) avec des mini-vis « Parker ».

Conclusion :

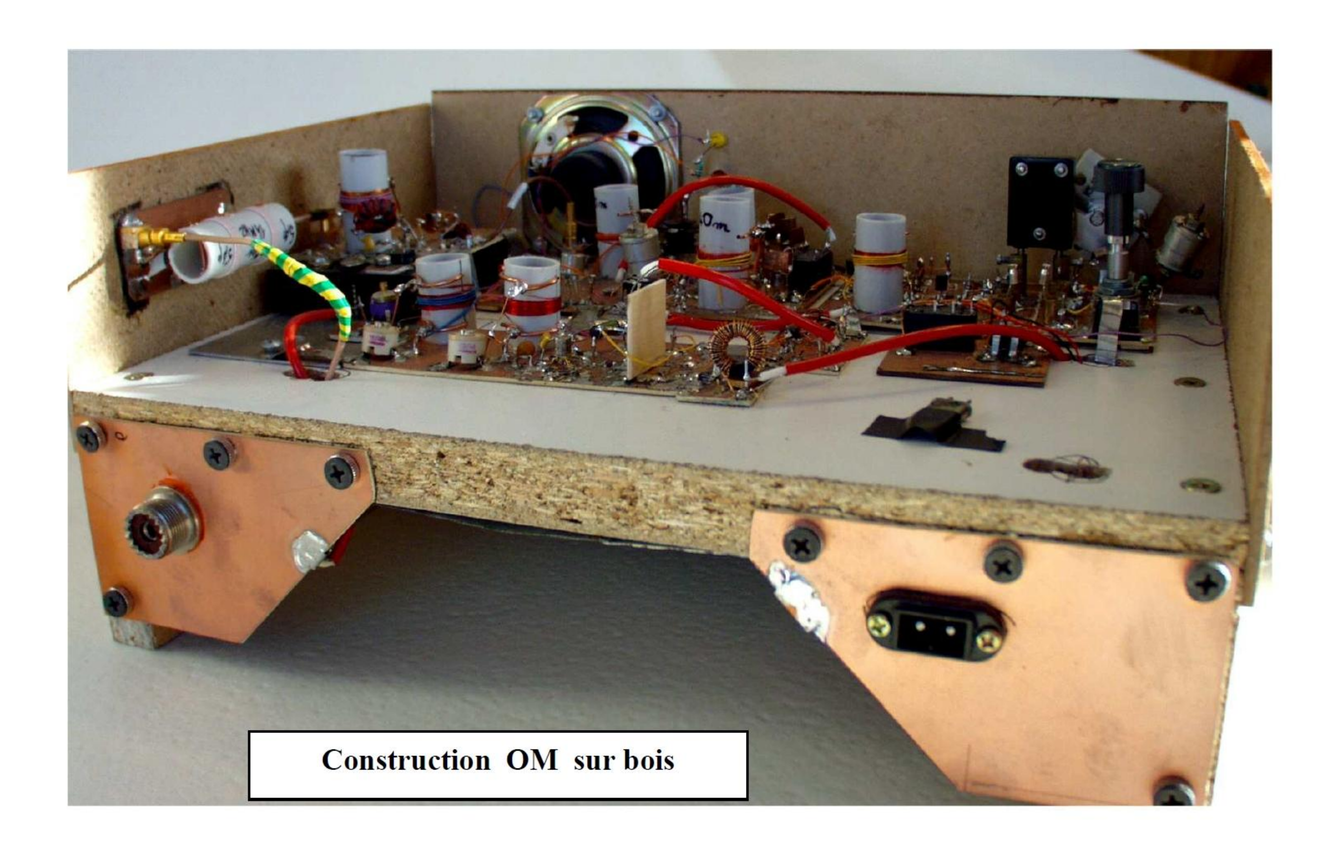
Nous fabriquons des bobinages sur air, nous utilisons une boucle de hertz , une charge fictive, un multimètre, accessoirement un récepteur permet certains contrôles pour lever le doute. Le châssis est en bois, on se retrouve bien comme « **au bon vieux temps** ».

En fait il y a 20 ans, on trouvait encore une station OM comme en 1939. L'auteur à bien connu « F8DU » (silent key) un très bon graphiste. Il habitait à Fraize (Vosges). Son émetteurs OM tout à tubes toujours en fonctionnement dans les années 80 : c'était une étagère en bois (rack) sur chaque rayonnage (une planchette) un châssis avec tout en l'air(alimentation, pilote, driver , PA). Le PA une TT21 sous 1000 volts, l'antenne une Levy 2 x 7 m. qui venait se raccorder au coupleur « Mac Coy » avec des pinces « crocodile ». Au PA une grosse self en l'air en cuivre de 2 mm avec un primaire réglable avec des pinces « crocodile » . Le manipulateur une antique pioche « Western Electric » à socle bois vissée sur l'établi.
Le récepteur un BC342 précédé d'un convertisseur à tubes 6AK5 pour le 14, 21 28 Mégahertz.

Le point commun avec notre QRP pour changer de bande F8DU changeait de bobine et pour régler la HF se servait de la **« boucle de Hertz »** à ampoule.

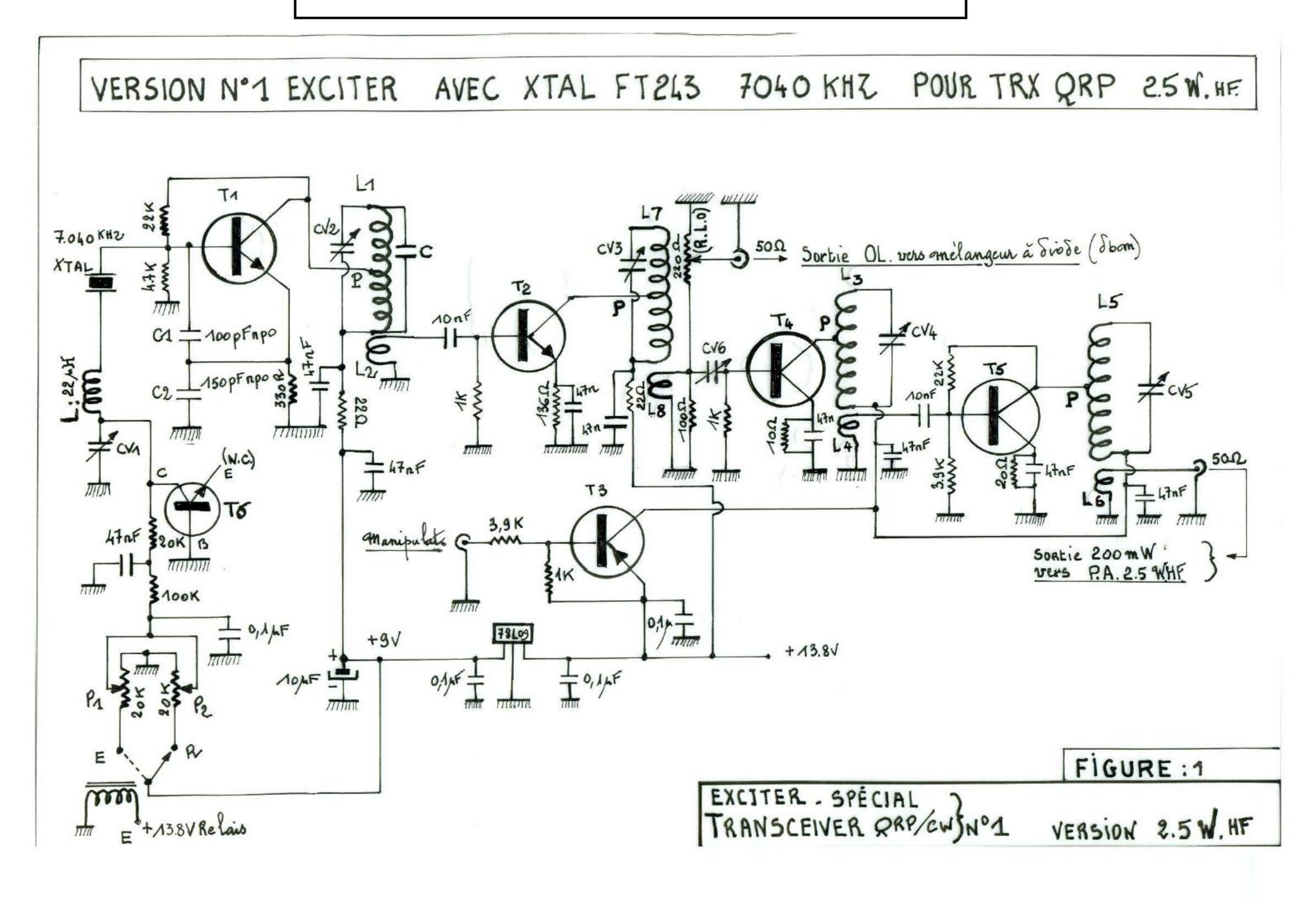
Si nous cherchons un autre point commun : un récepteur à conversion directe d'aujourd'hui n'est pas plus performant qu'un « 1V1 » à tubes d'hier, c'est à dire une HF, une détectrice à réaction , une BF .
Alors !… entre-nous, ne fait-on pas les QSO en CW avec un émetteur QRP et un récepteur à conversion directe dans les mêmes conditions qu'il y a 50 ans …. !

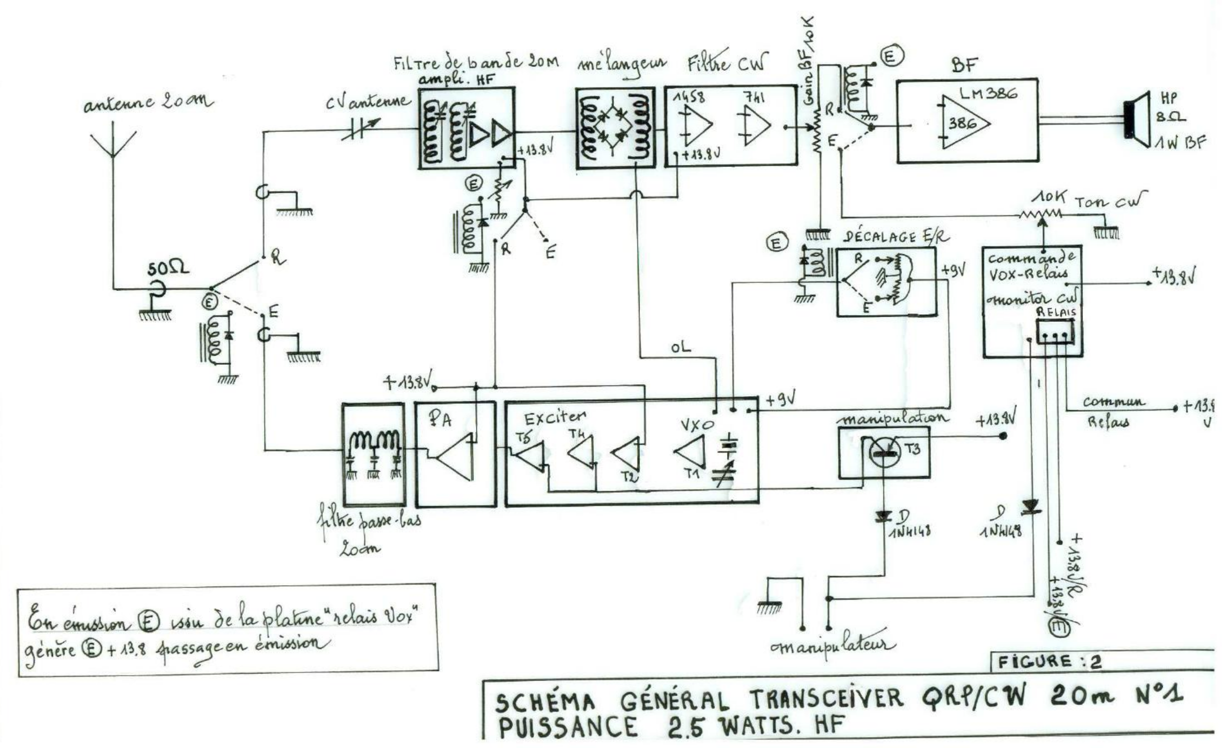
F6BCU-Bernard MOUROT-REMOMEIX- 88
Article écrit en décembre 2001 à la Ligne bleue

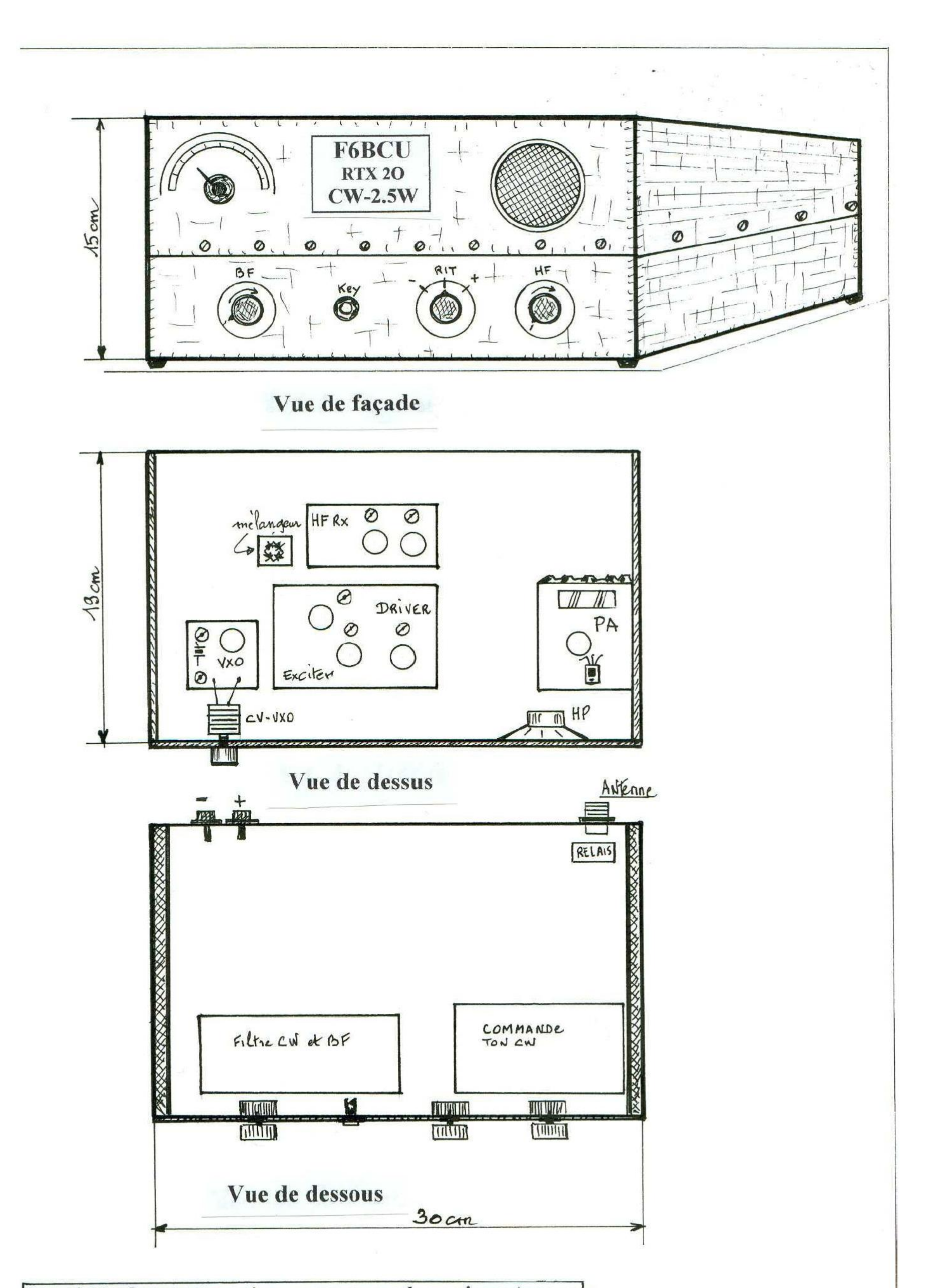

Construction OM sur bois

Plans et schémas divers d'après les originaux sur calque de F6BCU

8





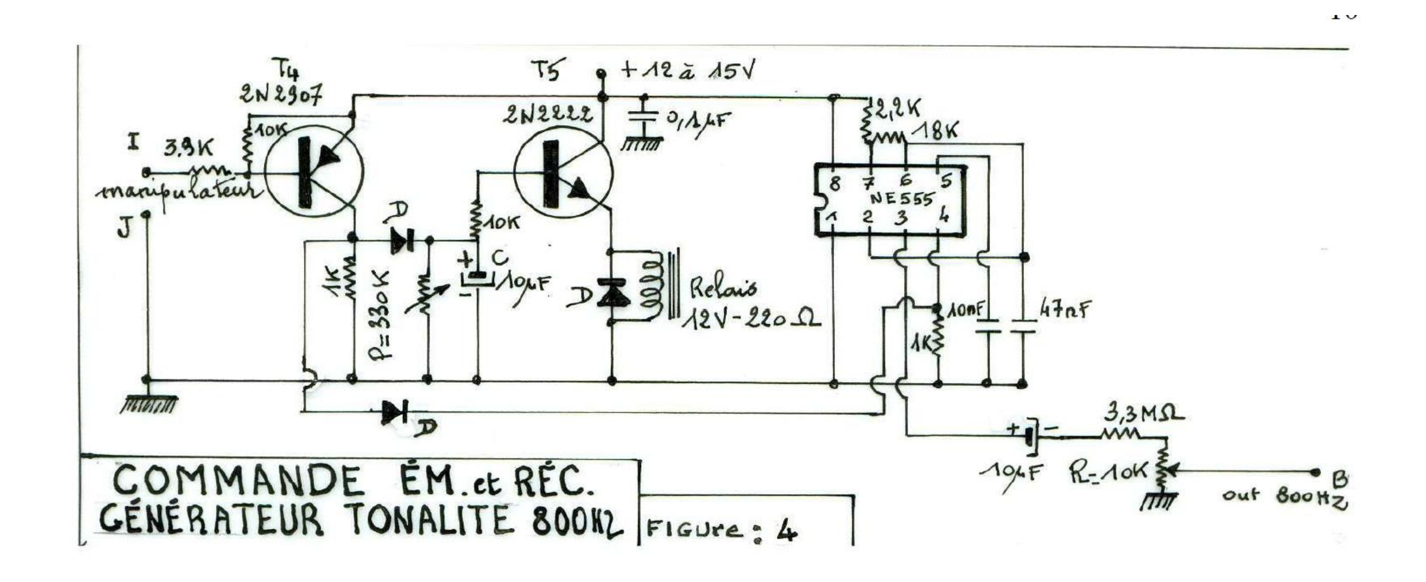


Une idée de construction comme au bon vieux temps

Echelle : 1/3

FIGURE : 6

TRX-CW IMPLANTATION SUR CHASSIS BOIS



COMMANDE ÉM. et RÉC.
GÉNÉRATEUR TONALITE 800Hz

FIGURE : 4

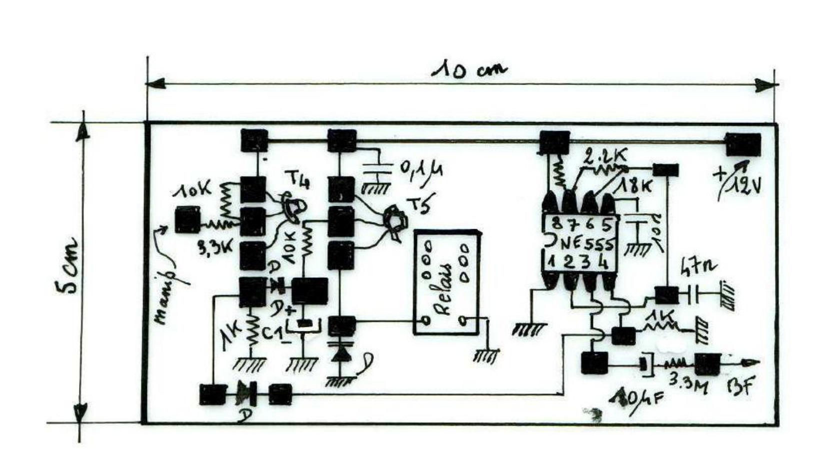


FIGURE 3

COMMANDE - CIRCUIT PRATIQUE Ech: 1/1

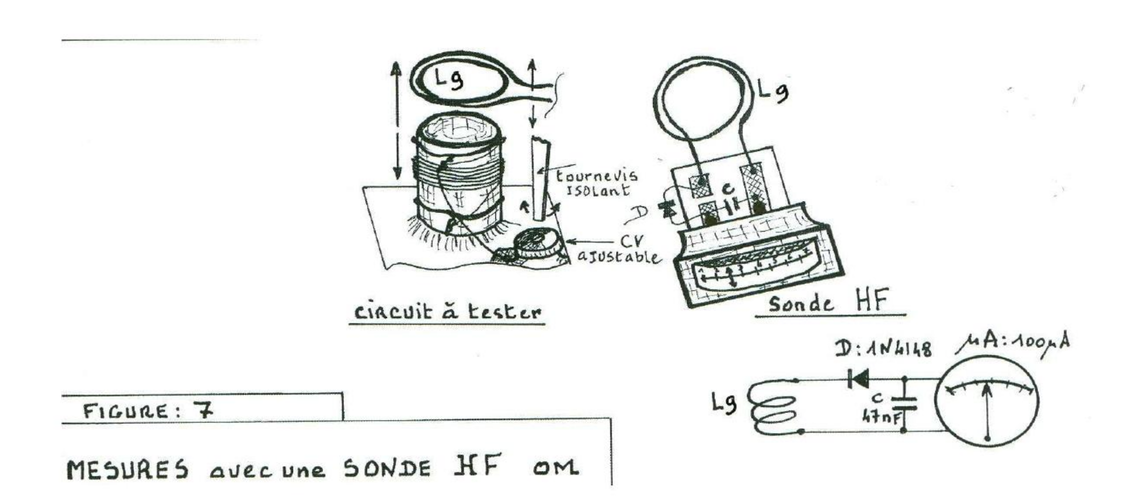
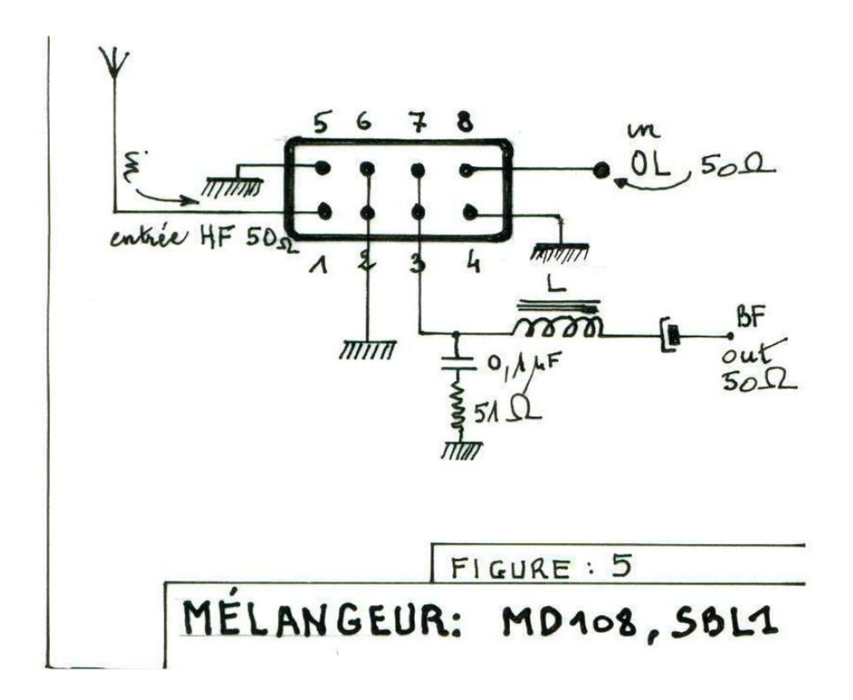


FIGURE : 7

MESURES avec une SONDE HF OM



PHOTOGRAPHIES

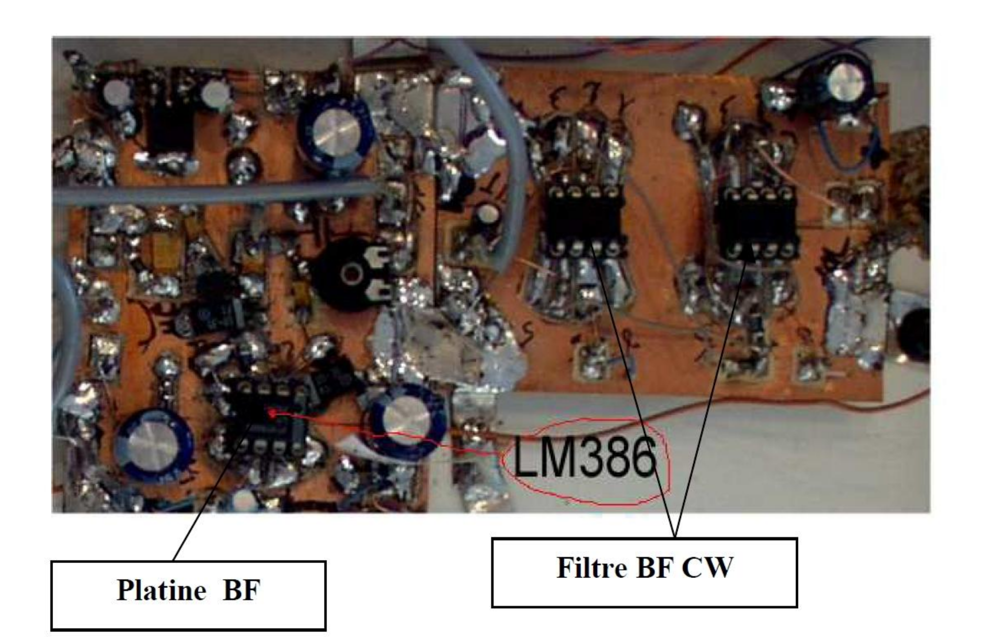
Filtre de bande sur 14 Mhz

Ampli HF à transistor
Mos -Feet double porte

A la verticale
Ampli MSAO7



Mélangeur à diode fabrication F6BCU



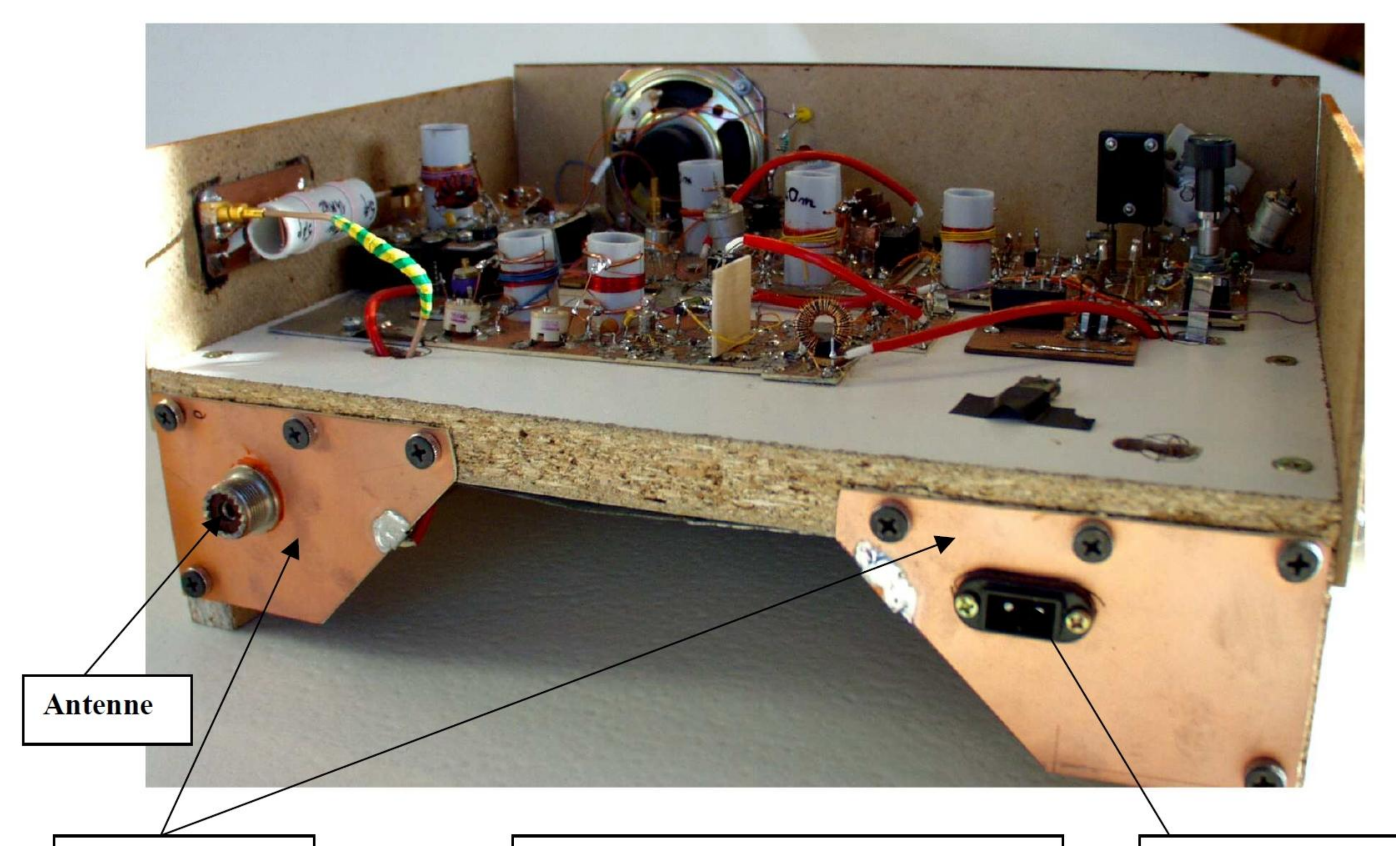
Platine BF

Filtre BF CW

Platine VXO

Support quartz : récupération bornes électriques (domino)

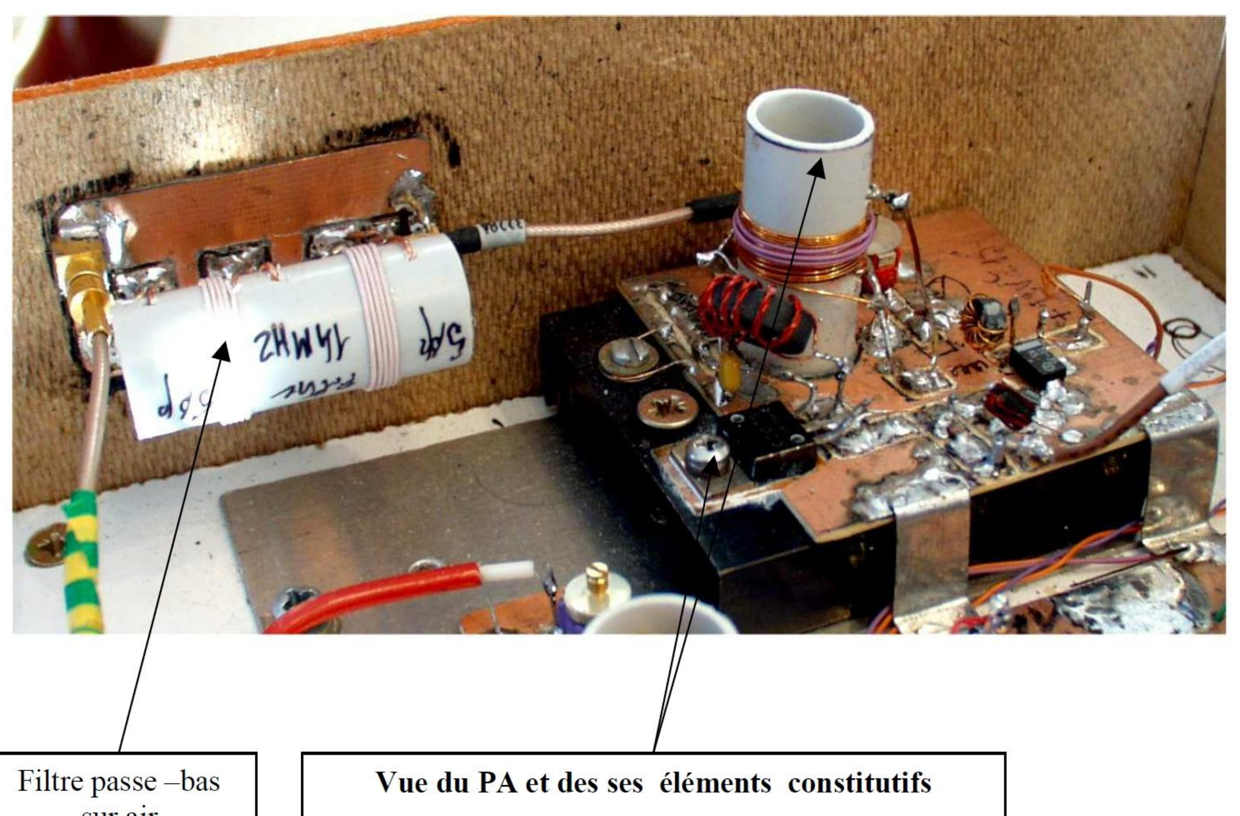
Commutateur sélecteur de 4 quartz FT243



Epoxy cuivré vissé

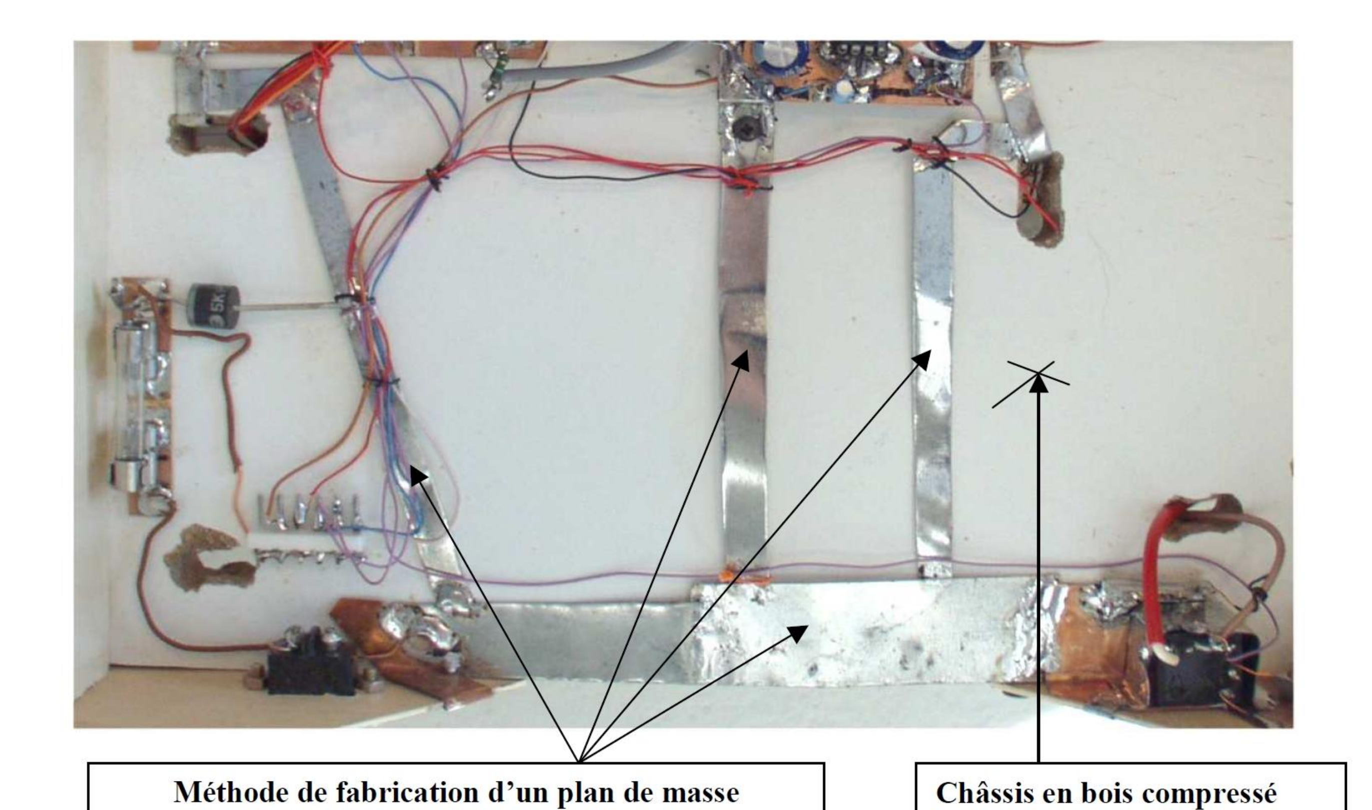
Vue arrière du transceiver QRP 20 m

Alimentation +13.8 V



Filtre passe –bas sur air

Vue du PA et des ses éléments constitutifs



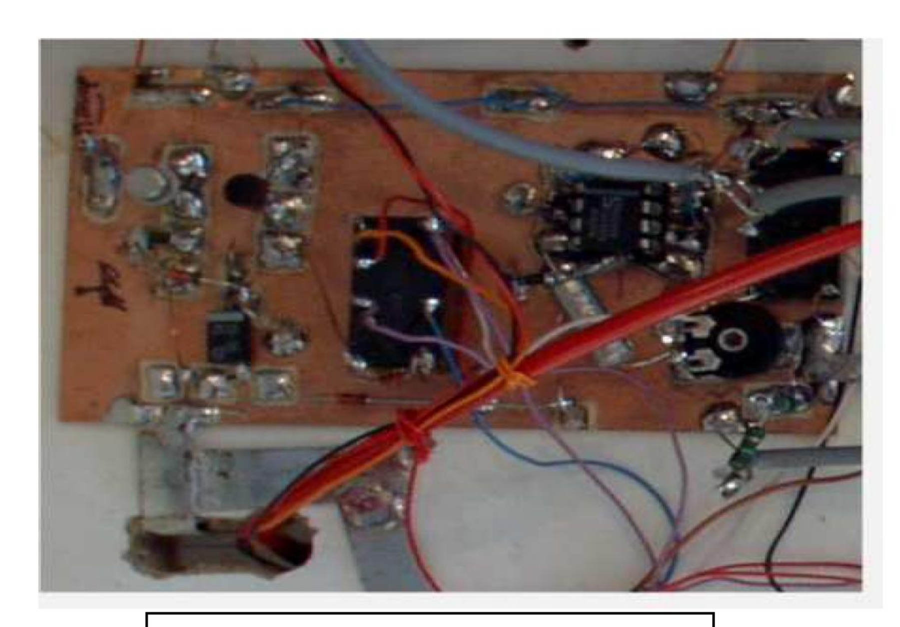
Méthode de fabrication d'un plan de masse
Avec du feuillard de boite à biscuits

Châssis en bois compressé

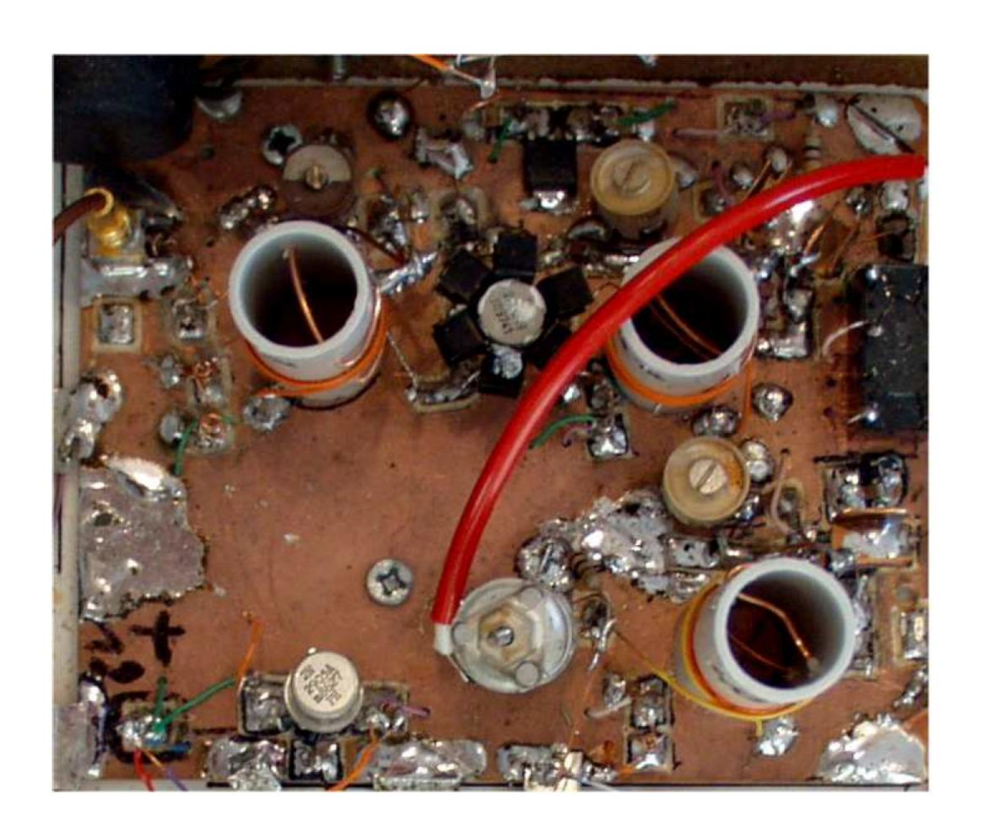
Filtre passe bas

Etage de puissance
2SC2078

Transfo sur tore
37/43

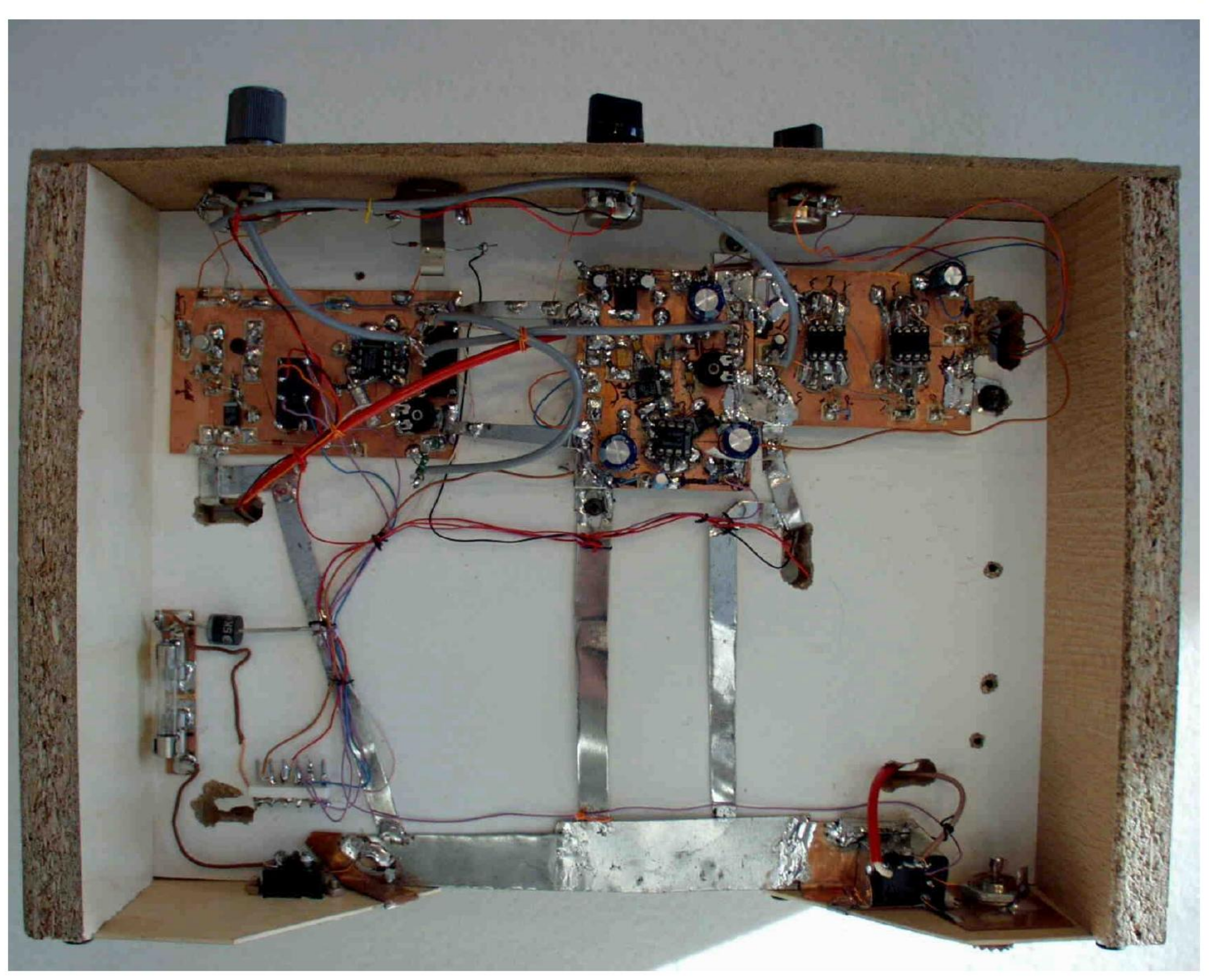


Platine de commutation et tonalité CW



Etage exciter et driver 0.3 W HF





Vue de dessous du TRX 20 m

Nouvelle édition du 14 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE -BLEUE

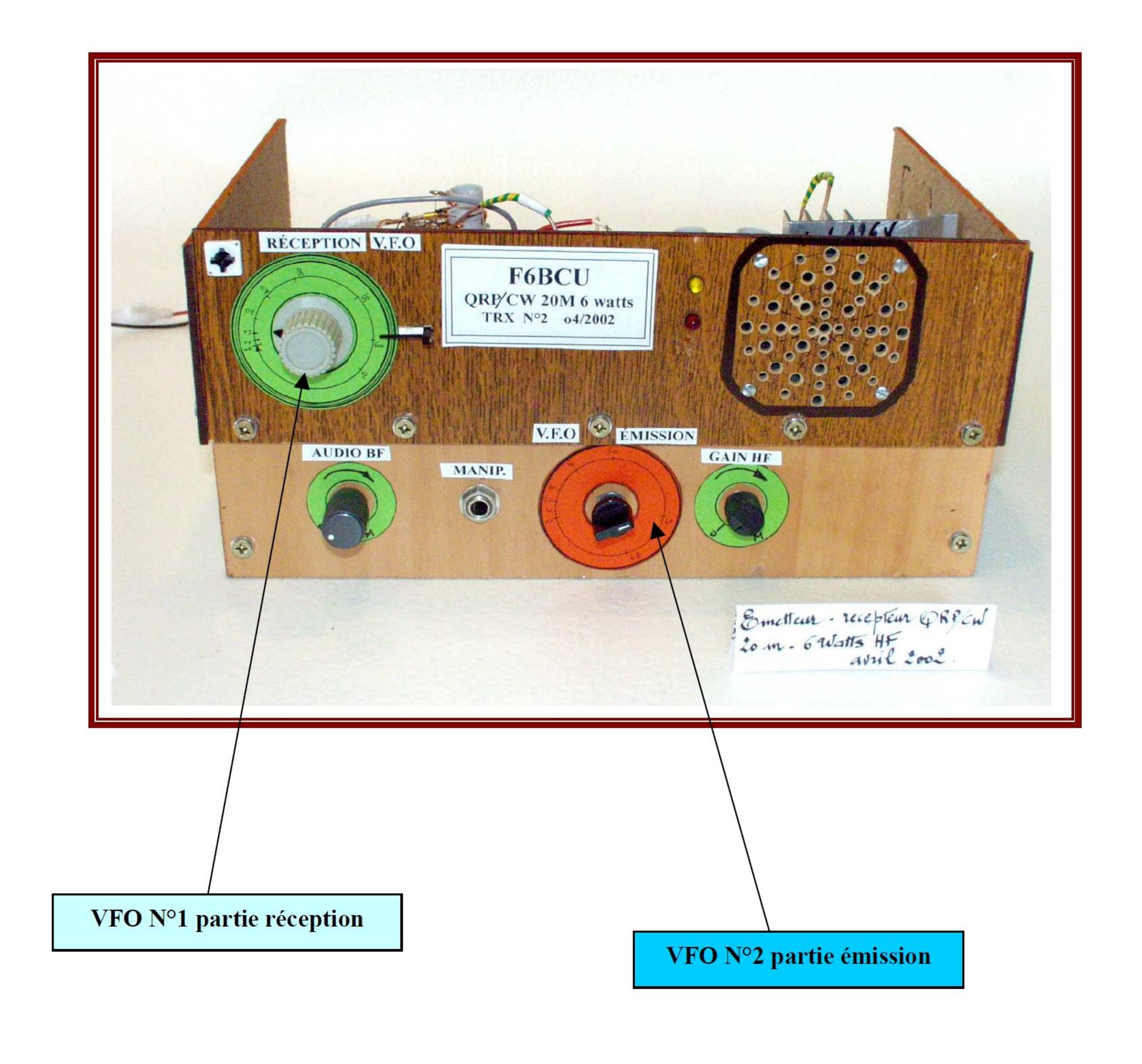
LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

6ème Partie des « QRP/CW » 20 mètres

Transceiver N° 2 QRP/CW 20m et PA de 6 watts HF

Par F6BCU du Radio Club de la Ligne bleue des Vosges



Vous pouvez nous aidez.
Au radio-Club de la Ligne c'est la bidouille, mais toute construction demande du matériel et nous consommons beaucoup de pièces et de composants.
tout est utile : épaves, pièces diverse, composants, documentations.
Nos expérimentations et nos constructions , les articles édités par le biais de l'URC* servent la communauté radioamateur.

* URC = UNION DES RADIO CONSTRUCTEURS

1ère Partie

Ce tranceiver QRP/ CW de 6 watts HF fonctionne déjà depuis plusieurs mois, il a servi en trafic QRP/CW tout le mois de juillet 2002. Si la propagation était médiocre pendant la journée pour les liaisons DX, de nombreuses stations européennes CW/QRP furent contactées. L'utilisation d'un VFO oscillant en fondamentale sur 20 mètres, les réglages séparés de la fréquence émission et réception, la possibilité de les faire en décalé ou en coïncidence, la suppression de tout clarifier ou RIT, simplifie la conception du montage. L'absence du traditionnel condensateur variable si cher au VFO, remplacé par la variation de la capacitance d'une jonction collecteur base de transistors NPN en parallèle, commandée par un potentiomètre linéaire, est la solution moderne simple et bon marché. Même sans démultiplicateur, la course d'un potentiomètre linéaire 1 tour est largement suffisante pour couvrir les 70 kHz de la bande 20m CW.
Quant à la conception du VFO qui est issue des expérimentations de la « Ligne bleue » c'est moins de dérive 100 Hz par heure après ¼ d'heure de mise sous tension. La réception reste sur le principe de la conversion directe, mais revue et corrigée la sensibilité est quasiment identique à un bon récepteur de trafic. L'adaptation rigoureuse des impédances sous 50Ω sur le double mélangeur réception à diode et le contrôle de l'injection progressive de l'OL permet d'obtenir, la sensibilité à son niveau optimum. Un gain HF réception à 40 dB de gain avant mélange et une bonne résistance aux forts signaux font de la partie réception « le top niveau » pour de la conversion directe.

Les modifications entre la version transceiver QRP /CW N°1 et la nouvelle version N°2 seront décrites et commentées. Les accessoires de télécommande, passage émission / réception, tonalité CW, filtre audio BF/CW, sont inchangés et ne seront pas repris. Nous vous conseillons de consulter l'ensemble de la série présentée sur les QRP/CW 20 m. Vous y trouverez tous les tours de mains et les conseils complémentaires pour mener à terme la totalité de la construction.

Les diverses Modifications et commentaires :

- Le VFO sur 14 MHz spécial émission / réception
- Etages Drivers émission
- Oscillation locale à niveau variable sous 50Ω
- Rappel sur la fabrication OM d'un double mélangeur à diodes
- L'amplificateur HF réception accordé, d'un gain de 4O dB est-ce nécessaire ?
- Avec l'amplificateur BF LM 386 : faire le bon choix du gain d'amplification ?
- La réception à conversion directe, moyen de réception moderne ou obsolète ?

1- Le V.F.O sur 14 MHz figure : 1

Afin de bien situer ce VFO dans sa conception nous vous demandons de vous reporter à l'article intitulé « **OSCILLATEURS à FREQUENCE VARIABLE pour émetteurs, récepteurs ou transceivers QRP/CW 3ème partie »**

La couverture du VFO dans le cas de notre transceiver QRP/CW est de 70 kHz. L'astuce pour contrôler la fréquence émission et réception est un réglage séparé pour l'une et l'autre de ces fonctions. Dans l'apparence nous avons deux VFO, en fait P3 commande la réception et lors du passage en émission P4 est commuté par le relais. Lors de la réception d'une station presser la commande spot tourner P4 **au battement Zéro** de la station reçue. Vous êtes calés exactement dessus. **Ensuite vous décaler en battement inférieur de 500 à 800 Hz du Zéro et c'est le bon réglage, c'est la seule condition pour être reçu** !
P3 et P4 sont des potentiomètres linéaires 1 tour d'excellente qualité, un cadran circulaire gradué OM repaire les fréquences en réception et en émission. Se caler autour de 14.060 et balayer la plage de fréquence sur quelques kHz en réception pour écouter un éventuel correspondant.

Ce moyen de deux commandes séparées des calages émission et réception et simple mais efficace et s'adapte parfaitement à notre VFO, l'usage d'un clarifier ou RIT étant impossible, considérant la non-linéarité de la variation de fréquence en fonction de la tension de commande sur T10 à T13.

Linéarité de la variation de la fréquence :
Pour rendre la variation de fréquence la plus linéaire possible, ce qui s'apprécie sur un cadran gradué, une solution pratique existe. Placer entre le curseur de P3 et P4 et la masse, une résistance représentant environ 30 % de la valeur de P3 ou P4 : si P3 et P4 font 10kΩ R3 et R4 feront 3.3kΩ.

Modifications sur la nouvelle Version de VFO

La première version du VFO 14 MHz est donnée dans les premières lignes de l'article avec comme référence sa parution dans un article « Oscillateur…3ème partie. Si la version de base fonctionne correctement pour un récepteur (1ère Version), lors du pilotage d'un émetteur la première version est incomplète. Ce sont des problèmes de charge dus à la cadence de la CW tout ou rien. La première solution est due aux conseils de F5TN avec **T9** en base commune (montage Drake) et notre solution finale avec le complément d'un **MMIC** MSA07 de la firme H.P. Il suffit ensuite de charger la sortie **L'2** sur 50Ω et la stabilité sera parfaite, la note CW très pure. Le VFO génère de 30 à 40 mW HF sur charge 50Ω.

Construction du VFO

Si l'utilisation massive de CMS est originale, elle n'est pas exhaustive de l'utilisation des composants standards, les circuits que nous communiquons sont prévus. Pour plus de clarté les parties cuivrées de masse sont absentes des dessins, mais avoisinent avec les pistes des composants. L'expérience démontre que pour le VFO l'époxy double face est impératif, souder entre eux par des straps les plans de masse supérieurs et inférieurs. Consulter les figures 12, 13, 14, 15. Concernant les retours de connexions d'un étage à l'autre les fils passent toujours par un trou sous la plaque, toute entrée ou sortie de fil est découplé. Ainsi toute la partie alimentation électrique est hors de la HF du VFO.

Etalonnage du VFO

Nous vous conseillons l'utilisation d'un fréquencemètre ou d'un récepteur de trafic à affichage digital à couverture générale de 1 à 30 MHz, il sera facile ainsi de repérer l'onde générée et de faire le calage désiré.

DÉTAIL des COMPOSANTS (Figure 1)
T6, T7, T8, 79 : 2N2222 ou 2N3904.
T10, T11, T12, T7 : BC547 (a, b, c) – **07 :** MMIC MSA 07 de H.P.
L : 4 spires jointives de fil émaillé Ø 7/10ème de mm, à 10mm au-dessus du plan de masse sur mandrin électrique PVC électrique gris de Ø 16 mm, hauteur du mandrin 25 mm.
L'1 : 12 spires fil 4/10ème émaillé spires jointives sur Ø 16 mm PVC électrique.
L'2 : 3 spires jointives fil 4/10ème isolé plastique serré sur l'1
CV1, CV3 : ajustable plastique rouge 90 pF,
CV2 : ajustable plastique jaune de 10 pF (calage fin de la fréquence)
C1 : capacité NPO 1000 pF céramique ou qualité CMS NPO
C2 : capacité NPO 47 pF céramique ou qualité CMS NPO
C : capacité de découplage 47 nF
SFB : 4 tours fil 3/10e émaillé sur perle en ferrite ou self surmoulée de 47 µH
TR : 3 tours de bifilaire torsadé (fil émaillé 2 /10e) sur perle ferrite FB
P3, P4 : potentiomètre 1 tour 10 kΩ linéaire – **R3, R4** : 3.3 kΩ
78L05 : régulateur 5 volts – **D** : diode 1N4148 –**Relais** 12 V 1 R/T surmoulé étanche C.I.
78L08 : régulateur 8 volts—**Spot** : interrupteur astable

2 – Etages « Driver » émission et « O.L. » réception figure : 2

Cette nouvelle Version du Driver est plus simple et plus facile à régler elle permet aussi de faire varier la puissance HF de sortie de 1 à 6 Watts sous 50Ω.
Dans le paragraphe précédent sur le VFO 14 MHz, nous parlions de charger le VFO en sortie sous 50Ω . Deux résistances ajustables P1 et P2 de 100Ω sont disposées en parallèle sur la sortie du VFO. La résistance équivalente est bien 50Ω. Mais nous disposons aussi de deux branches distinctes à réglage variable du niveau HF par le canal de P1 et P2.

La branche qui nous intéresse est la partie contrôlée par P1, véritable robinet HF. Le transistor T2 en base commune s'adapte bien en base impédance par l'attaque HF sur l'émetteur en sortie ampli classe A large bande par TR1 transformateur de rapport 4/1.
T4 est en classe C à circuit filtre de bande accordé et drive T5 également polarisé en classe A sous 100 ma. L'excitation pour driver le PA de 6 watts est de 0,5 Watts HF, puissance suffisante sans dissipation excessive sur le radiateur de T5.

Le transistor T3 PNP (montage classique)assure la commande de T4 et T5 au rythme du manipulateur Morse. Il doit commuter au moins 150 mA.

Construction de l'amplificateur Driver figure : 10

L'ensemble amplificateur Driver comme la partie OL qui sera décrite ensuite est assemblé et câblé sur une plaquette en bakélite cuivrée qui convient largement pour le 14 MHz aux dimensions de 70

x 90 mm. Une cloison en bakélite cuivrée de 30 x 60 mm sépare toute action de L1 sur L2 (retour haute fréquence). Un radiateur est impératif sur T5 qui chauffe un peu. Le circuit de commande de manipulation T3 sera câblé sur une plaquette séparée en bakélite cuivrée de 15 x 30 mm. Consulter le tableau ci-dessous pour d'autres détails complémentaires.

Détail des composants de la figure 2 (O.L et DRIVER)

T1, T2, T4	: transistor NPN 2N2222
T3	:transistor PNP BD 438 ou 2N2905 (pas critique) doit supporter + de 150 mA
T4	:transistor 2N2219 ou 2N2219A
TR1	:4 tour bifilaire en fil émaillé 2/10ème sur perle en ferrite
TR2	:enroulement côté collecteur 3,5 tours fil émaillé 3/10ème dans 2 perles en ferrite
	:enroulement côté antenne relié à la masse 1 tour file émaillé 3/10ème
P1, P2	: résistance ajustable de 100Ω
CV1, CV2	:condensateur ajustable en plastique 90 pF couleur rouge
C	: condensateur 47 à 68 nF (pas critique)
SFB	: 4 tours fil 3/10ème émaillé dans une perle en ferrite
R	: radiateur sur 2N2219
D	:Diode IN4148
L1, L3	:12 spires jointives fil 4/10ème émaillé sur mandrin PVC électrique Ø 16mm
L2, L4	:3 spires fil 4/10ème sous plastique spires jointives sur L1

Remarque :
Pour la confection de TR1 et TR2 vous inspirer de la figure 8 : d'une part pour TR1 prendre un bifilaire, d'autre part pour TR2 il s'agit de 2 perles en ferrite en parallèle, faire un enroulement de 3,5 spires et ensuite l'autre de 1 spire, les sorties sont opposées.
Figure : 8 « Construction d'un tore tri-filaire sur une perle en ferrite »

Circuit générateur oscillateur local réception

La conversion directe dans notre montage s'effectue par un double mélangeur à diode de fabrication OM. L'ultime recommandation est de toujours le charger sous 50Ω sur chacune de ses portes. Ici nous avons résolu deux problèmes avoir les 50 Ω en charge avec l'O.L. est contrôler le niveau d'O.L. à injecter par P2. La conjugaison de ses 2 actions est bénéfique, nous obtenons :

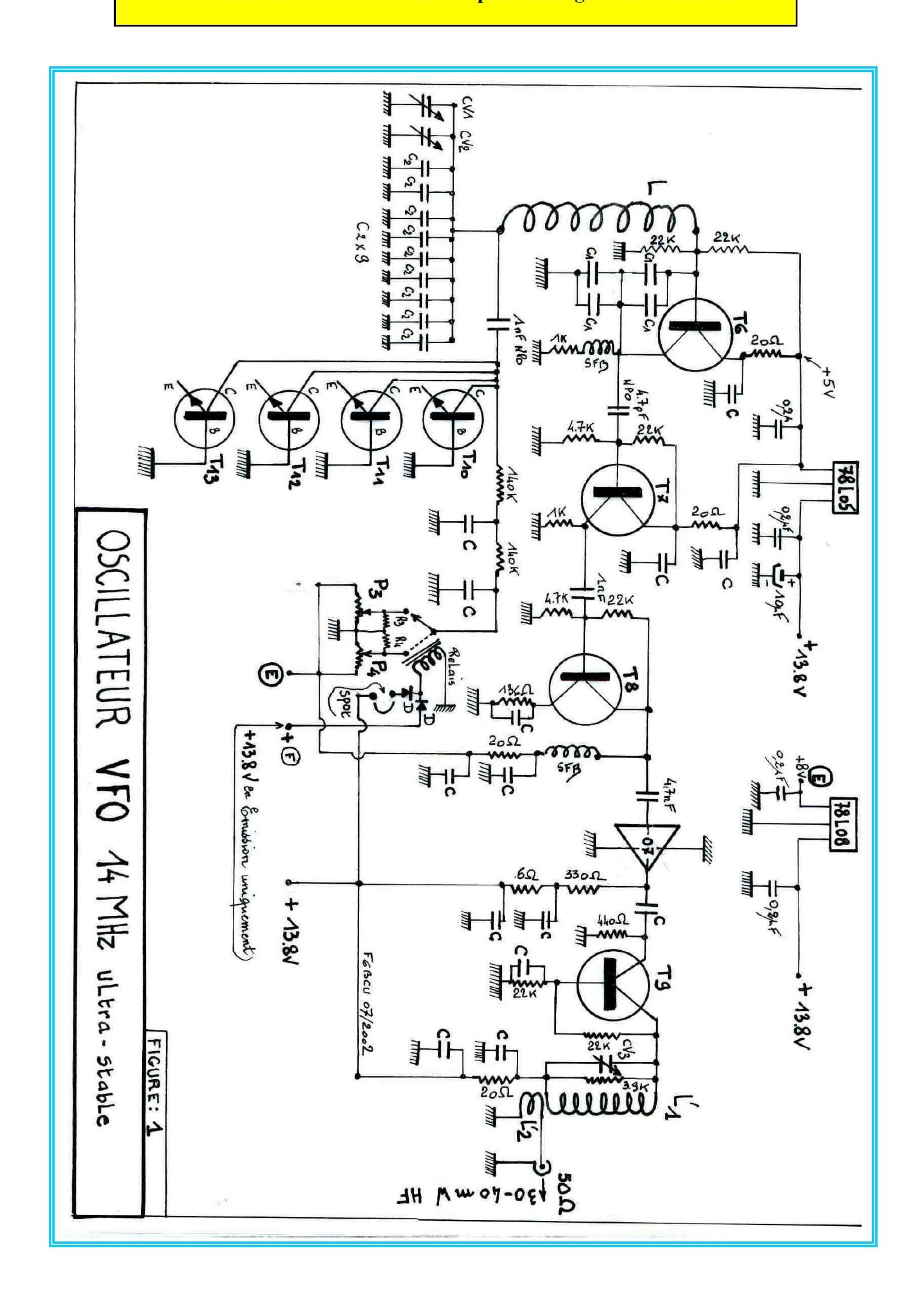
- La meilleure dynamique d'entrée
- Le meilleur mélange réception d'où une sensibilité optimum ; sur les portes H.F. et F.I. le respect des 50Ω confère l'absence de tout ronflement et la possibilité d'augmenter le gain HF d'attaque de la porte à + 40 dB sans phénomène transmodulation sur des signaux forts.

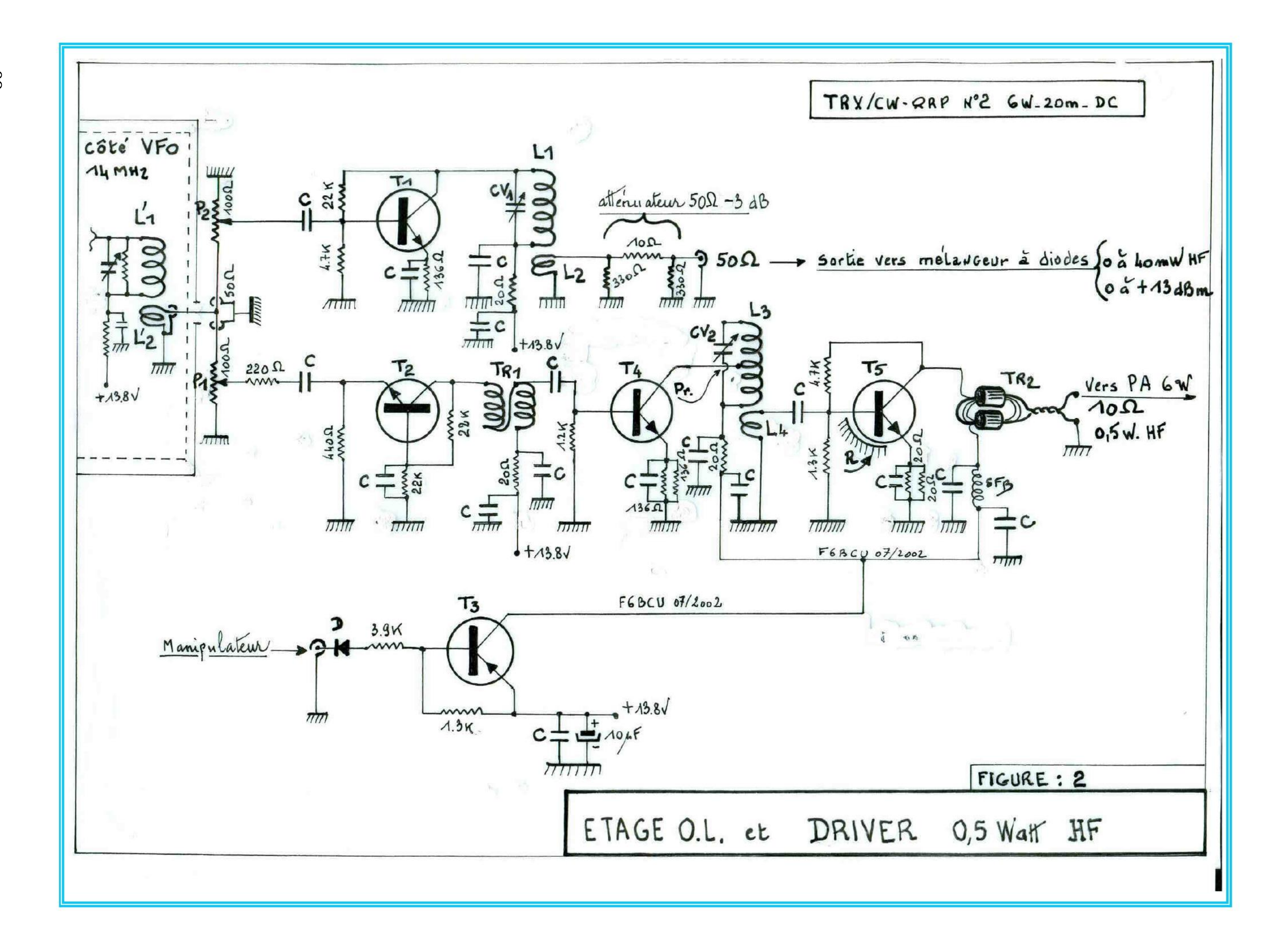
Un atténuateur à –3 dB en π apporte la solution de voir la porte O.L. sous 50Ω.

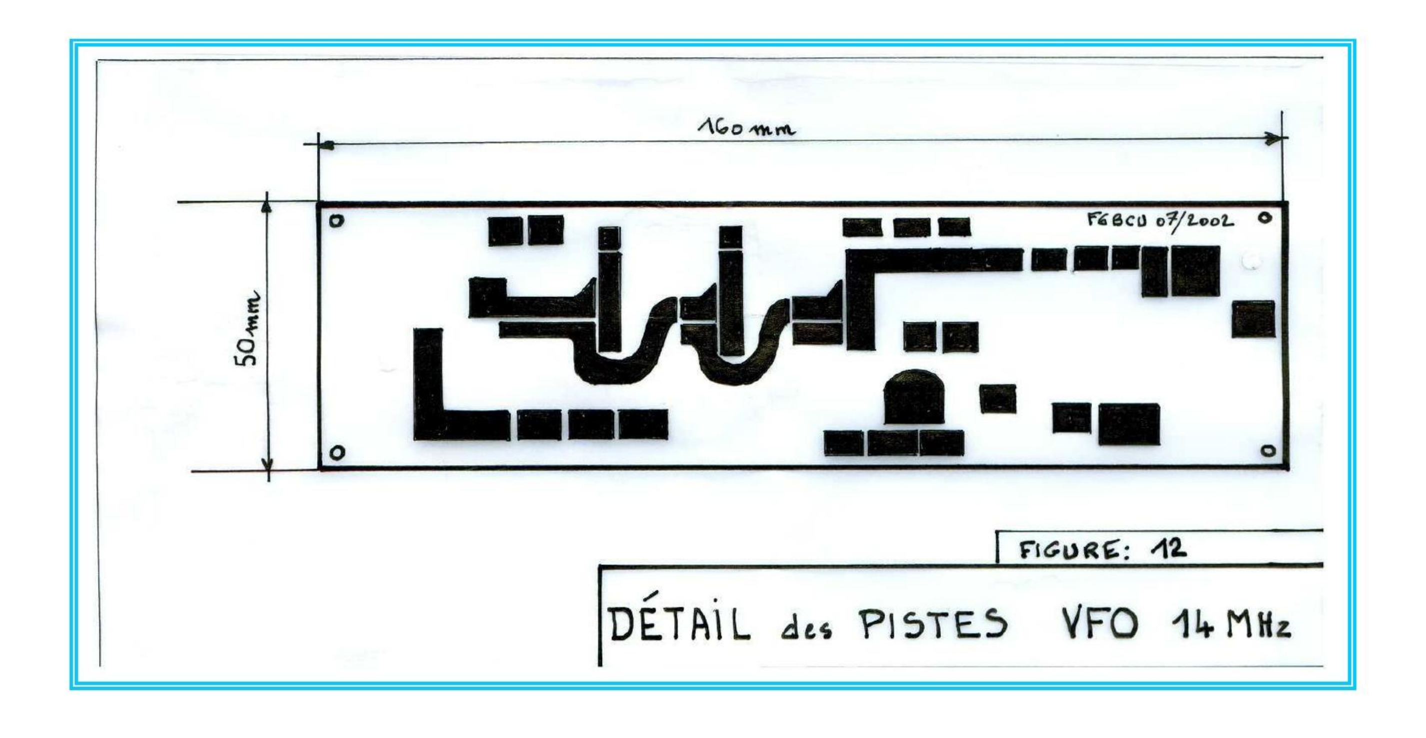
Fin du Chapitre I

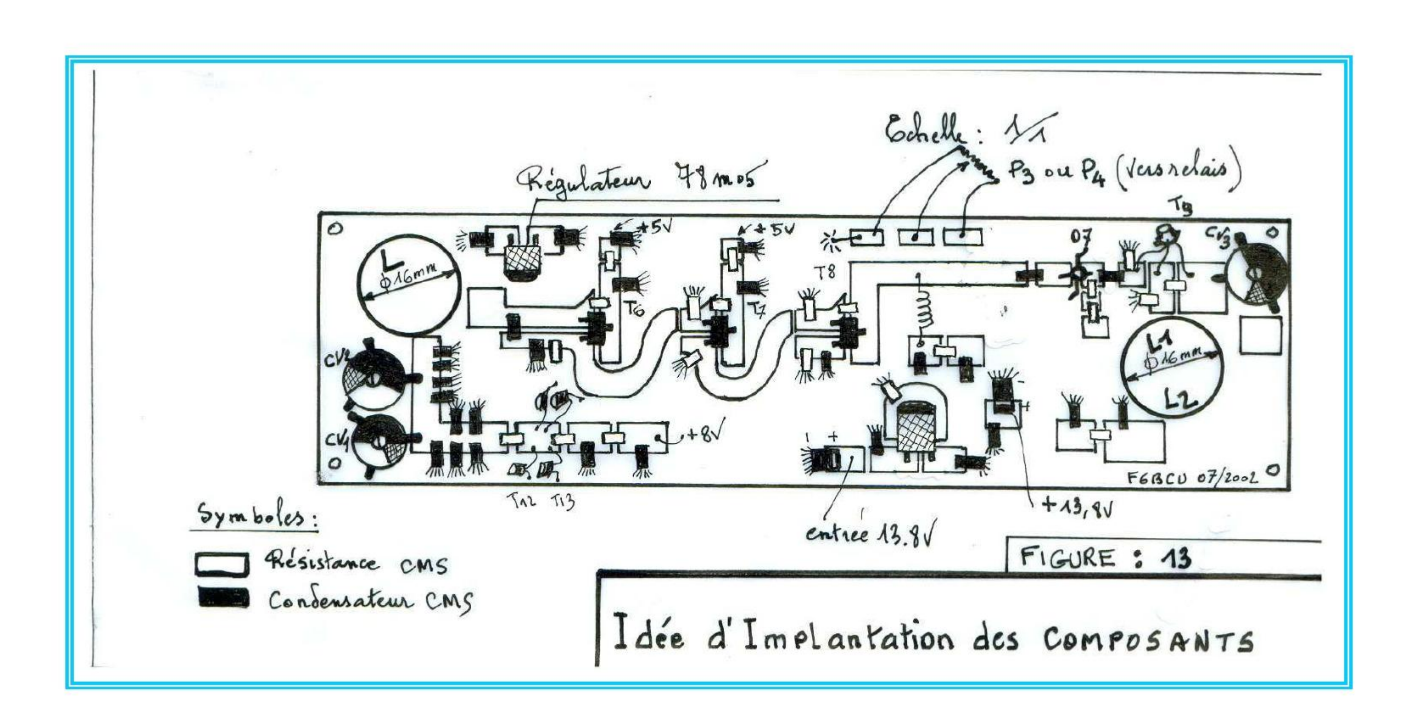
F6BCU Bernard MOUROT—REMOMEIX- VOSGES - 14 août 2002

Plans et schémas divers édités d'après les originaux de F6BCU




TRX/CW-QRP N°2 6W-20m-DC
côté VFO
14 MHz
L'1
L'2
+13.8V
P2
100Ω
50Ω
P1
100Ω
220Ω
C
22K
4.7K
T1
136Ω
440Ω
T2
22K
CV1
L1
L2
20Ω
TR1
1.2K
atténuateur 50Ω -3 dB
10Ω
330Ω
50Ω
Sortie vers mélangeur à diodes
0 à 40mW HF
0 à +13dBm
T4
Pr.
CV2
L3
L4
136Ω
T5
1.3K
R
TR2
SFB
Vers PA 6W
10Ω
0,5W. HF
F6BCU 07/2002
T3
D
Manipulateur
3.9K
1.3K
10µF
FIGURE : 2
ETAGE O.L. et DRIVER 0,5 Watt HF


160 mm
50mm
F6BCU 07/2002
FIGURE: 12
DÉTAIL des PISTES VFO 14 MHz


Echelle : 1/1
P3 ou P4 (vers relais)
Régulateur 78m05
+5V
+5V
T6
T7
T8
T9
CV3
L
ϕ16mm
L1
ϕ16mm
L2
CV2
CV1
+8V
T12 T13
entrée 13,8V
+13,8V
F6BCU 07/2002
Symboles :
Résistance CMS
Condensateur CMS
FIGURE : 13
Idée d'Implantation des COMPOSANTS

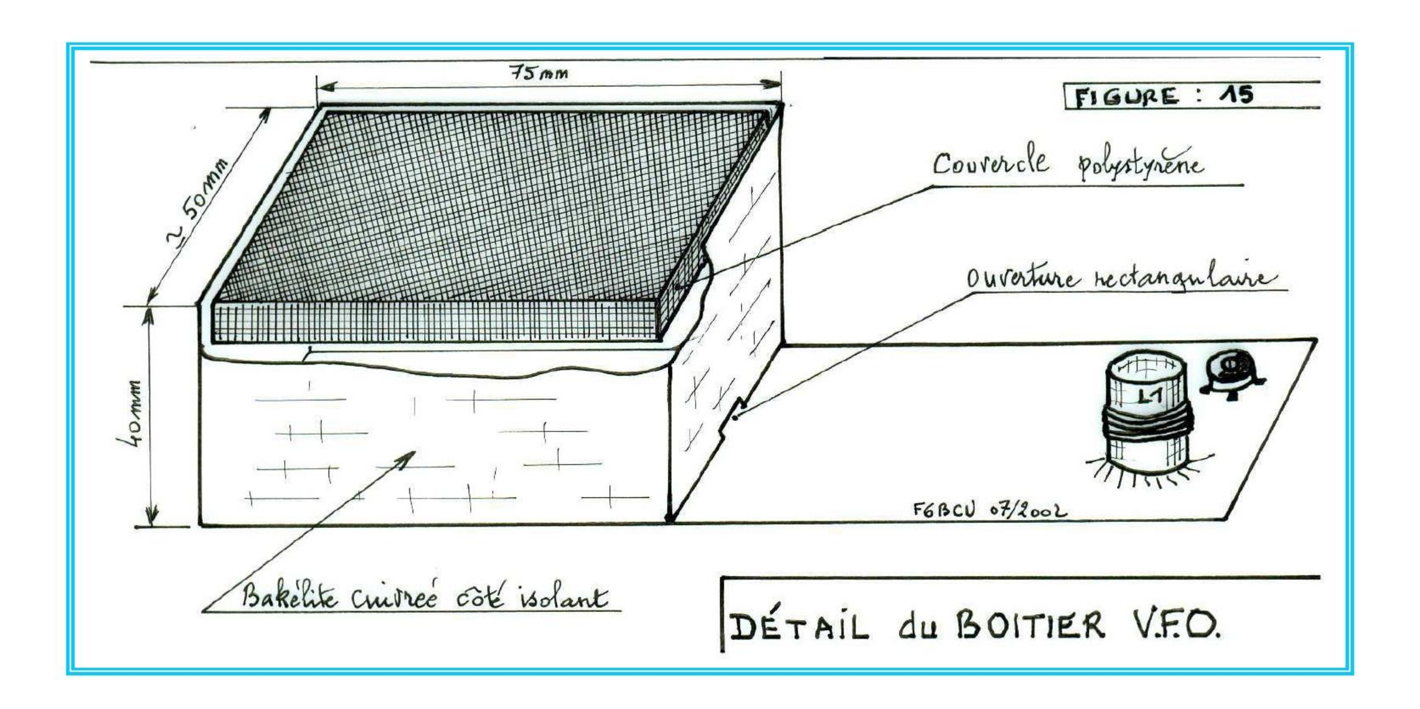


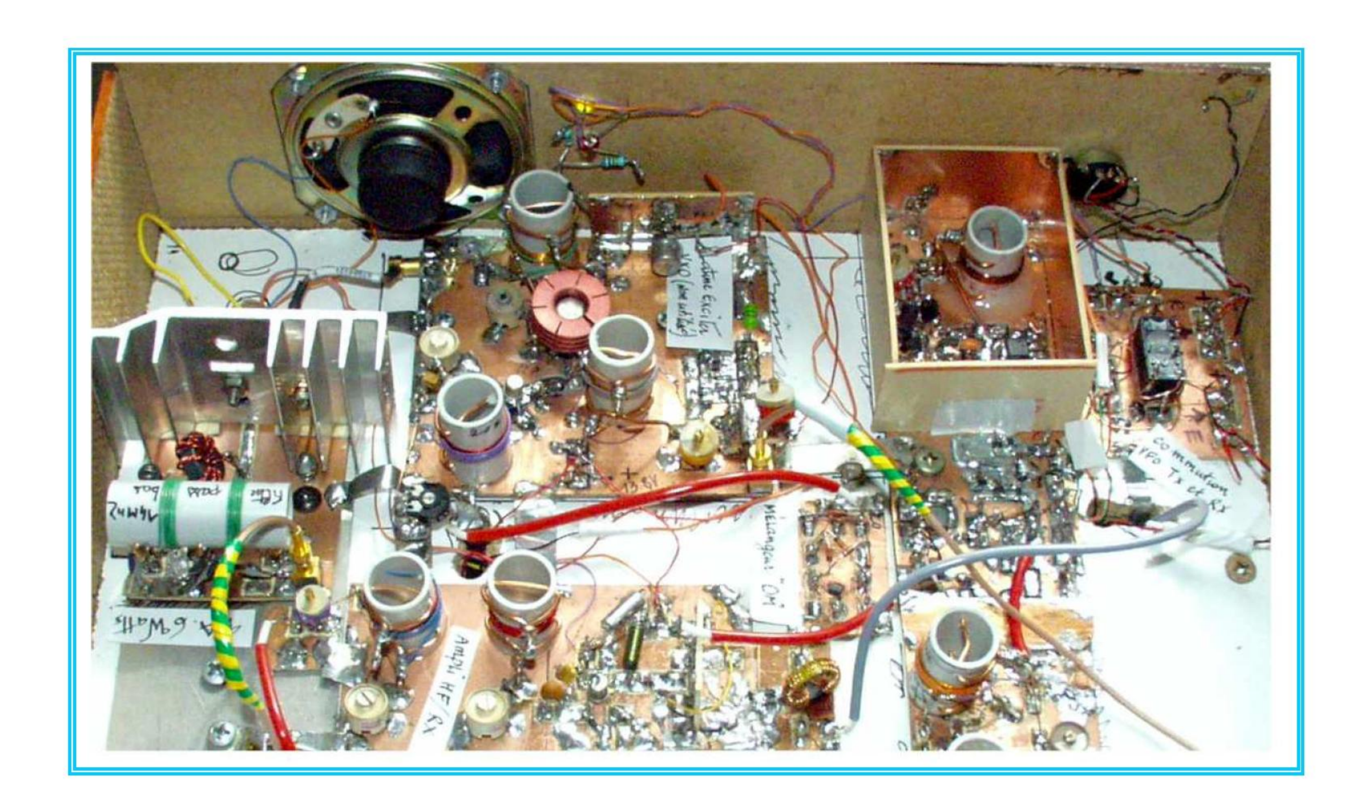
Photo. du VFO 14 MHz utilisation de composants CMS ou SMD

Mandrin Ø 16 mm
En PVC électrique

C.V. ajustable 90 pF
Plastique rouge

Cloison blindage
Epoxy simple face

Régulateur 8 V



Photographie du TRX / QRP vue de dessus :
P.A. Driver émission, VFO, mélangeur HF réception

Nouvelle édition du 25 juillet 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

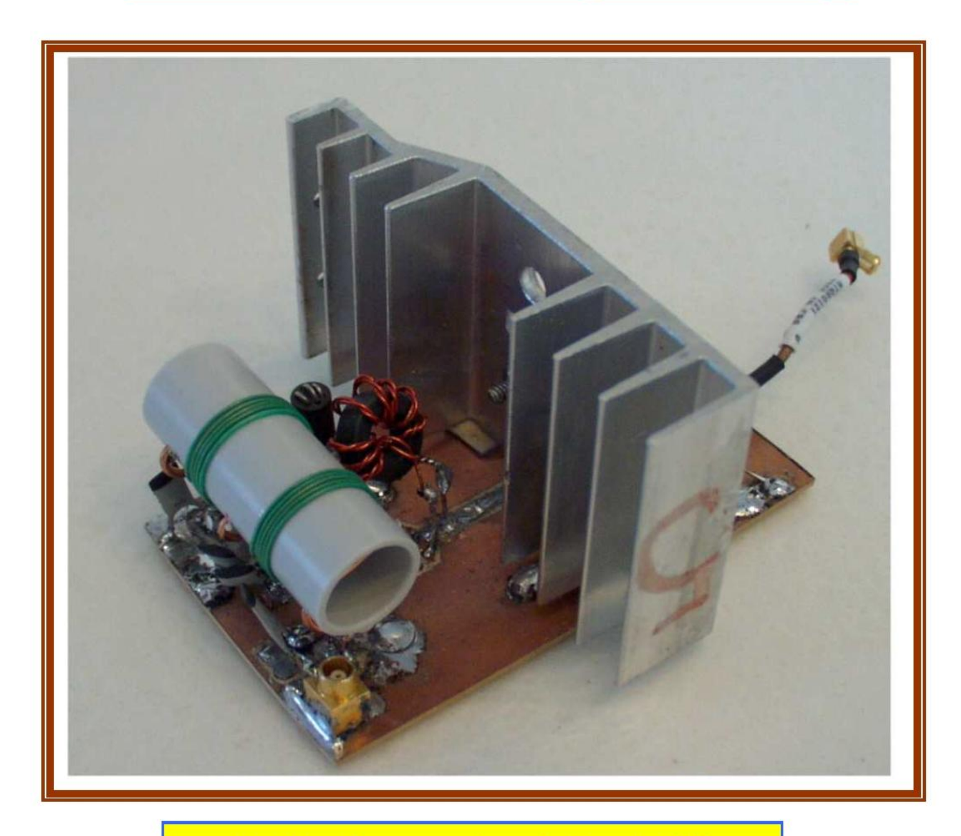
LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

6ème Partie (suite) des QRP/ CW 20 mètres

Transceiver N° 2 QRP/CW 20m et PA de 6 watts HF

Par F6BCU du Radio Club de la Ligne bleue des Vosges



Le PA « home made » de 6 watts HF



Photo vue de dessus du PA 6 watts HF

2

CONSULTER **TECHNIQUE PRATIQUE RADIO TOME 1**

Vous y trouverez : Conseils et tours de mains pour mieux bricoler

*Un article en 2 parties concernant la modification des VK200 en self de choc large bande et confection d'un transformateur large bande de rapport 4/1 en remplacement du fameux tore amidon 37/43

* La fabrication d'un filtre CW simple mais combien efficace utilisé à la station de l'auteur aussi efficace qu'un filtre à quartz CW.

2ème Partie

3--Fabrication d'un double mélangeur à diode et tore tri-filaire

Le mélangeur à diodes (figures : 5, 8 et 9)

La construction d'un tel mélangeur (figures 5,8 et 9) n'est pas très compliquée et vaut la peine de s'y attacher. Elle a fait l'objet d'un article complet en novembre 1999 dans la revue Radio REF par l'auteur.

1° La perle en ferrite

Son nom indique qu'elle est petite sa longueur varie entre 3, 5, 8 mm. Les dimensions sont sans importance. Les ordinateurs en sont abondamment pourvus, récupérables dans certains tuner de TV, mais aussi disponibles chez les marchands de composants pour un prix de 10 cent (€).

2° Confection d'un tore tri-filaire

1ère étape) (figure 8 et les détails 1,2,3…)

Couper à la longueur de 30 cm les fils A-A', B-B', C-C', décaper au cutter ces fils sur 2cm, les étamer ensuite. Faire les opérations 1, 2, 3, 4, 5, 6. Pour terminer couper l'excédent de fil sur 1cm. De chaque côté de la perle, il doit rester disponible 1 cm de fil étamé (Comme en 6 de la planche 1).

2ème étape) (figure 9 et les détails 1, 2). Prendre le bout des fils C et B', les torsader vous devez obtenir la disposition des détails en 2, étamer tous les fils.

3ème étape)(figure 9 détail 3). Vous devez obtenir la disposition des fils comme en détail 3. C'est à dire d'un côté les fils B, C' ; de l'autre A, C-B', A'. (fin d'opération).

4ème étape) (figure 9 détails 4 et 5) Découper une plaquette en époxy simple face ou de la bakélite cuivrée aux dimensions du détail 4. vous pouvez de différentes manières obtenir les pastilles cuivrées pour la suite des opérations :

- faire des saignées à la scie à métaux,
- Utiliser une mini perceuse et une fraise de dentiste, et détourer par des saignées
- Prendre de la plaquette pré-perforée à pistes cuivrées, et interrompre les pistes par une entaille au cutter.

5ème étape) Repairer et disposer les fils comme sur le dessin 4 et les souder aux endroits convenables : par exemple le fil A1 sur la pastille A1 …etc.

6ème étape) Souder les diodes en repairant le sens de la bague et les disposer le plus court et le plus aéré possible comme sur le détail 5. ne pas oublier les fils ou les straps reliés à la connexion de masse, à faire également le plus court possible.
7ème étape) bien repairer les sorties LO, FI, RF et masse.

Figure 9 (annexe): Fabrication d'un mélangeur à diode avec un transfo, tri-filaire à perles ferrite.
Détails des références :
T : tore perle en ferrite
F :étamer et décaper le fil sur 1 cm
D1, D2, D3, D4 : diodes 1N4148
LO : entrée de l'oscillateur local,
IF : sortie de la moyenne fréquence
RF : Entrée ou sortie HF vers l'antenne

Attention la torsade de 3 fils a un enroulement de 2 tours dans la perle

A ce stade de la fabrication le mélangeur est terminé. Vous pourriez en fabriquer un autre, il sera mis en réserve pour un futur montage. Commercialement vous avez gagné 24€ . C'est le prix courant d'un tel mélangeur (MD 108, SBL 1, IE 500), chez un revendeur de composants et qui techniquement n'est pas meilleurs pour ce genre de réalisation.

Pour les diodes 1N4148 de préférence les sélectionner d'une même provenance, issue par exemple de la même bande distributrice de stockage. Ainsi nous avons la garantie qu'elles sont de parité identique.

Remarque : Nous tenions à refaire connaître la fabrication OM d'un double mélangeur à diode composant souvent rare sur le marché. Mais simple à construire.

Dans le cas où vous auriez des difficultés à vous approvisionner en perles ferrites, voici un composant de remplacement du commerce remarqué dans le catalogue Conrad – Electronique édition 2003 . Page 444 en bas de page, voir l' article Self de choc, et repérer la VK200 au prix de 0.69€. La perméabilité magnétique de la VK200 lui confère la qualité de fonctionner sur tout le spectre des fréquences décamétrique et VHF (144 Mhz). La VK200 possède des trous de Ø 1mm. L'on peut y insérer dedans après y avoir sectionné le fil d'origine : un faisceau de fils bifilaire torsadé de 3/10ème de fil émaillé en cuivre ou un faisceau de fils trifilaire de 2ème émaillé en cuivre . Deux ou trois spires dans une perle ferrite ou 3 spires dans la VK 200 fonctionnent comme la perle ferrite en transformateur large bande ou comme bobine dans le double mélangeur décrit ci-dessus.

4 – Amplificateur HF réception gain 40 dB figure 3

C'est de lui que dépend aussi une bonne partie des qualités de la réception.

- Nous restons traditionnels à nos montages (40 m et 80 m) précédents. L'étage HF présente à l'origine un gain d'ensemble de 25 dB. Deux circuits accordés L1, L3 sont faiblement couplés, assez pour assurer un transfert HF correct de la fréquence désirée (14.060) et une bande passante réception HF étroite (moins de 100 kHz).

- Un bobinage primaire L2 couplé sur L1est relié à l'antenne par une faible capacité ajustable **CV** qui assure le transfert de HF, avec ce système point n'est besoin d'un atténuateur d'antenne.
- Ce **CV** ajustable d'antenne doit- être réglé au minimum de capacité compatible avec une bonne réception de la CW et l'extinction de toute détection d'enveloppe (broadcasts)
- Toute liaison capacitive entre les 2 bobines L1 et L3 est exclue (elle véhicule tout le QRM AM des stations Broadcasts voisines).
- Autre point important, c'est la valeur de la capacité liant L3 à G1, ici 5.6 pF qui réduit la bande passante sans trop réduire le gain de T1 (mettre 47 à 100 pF serait une erreur). Ainsi la protection contre toute station AM puissante de radiodiffusion est très efficace, une faible présence en bruit de fond ne gène nullement le trafic.

Le premier ampli HF, T1 est classique un Mos-Fet double porte genre BF 960 ou 961. Le drain n'est pas accordé afin d'éviter tout accrochage (accord apériodique par self large bande) .
L'amplificateur **07 (T2)** est un M.M.I.C. : circuit monolithique intégré, (origine club bidouille URC) du type MSA 07 de H.P (alimenté sous 4 V, 20 mA). Le gain environ 14 dB, entrée 50, sortie 50 Ω, il s'avère bien adapté pour attaquer le mélangeur à diode. Une commande du gain HF sur T1 est prévue par variation de la tension de G2 ; ce système simple est suffisant pour recevoir une station QRP, bien souvent faible à écouter.

Tout ce qui précède est tiré du « récepteur QRP 20 m » et la réception est excellente.

Mais comme nous avons la maîtrise du mélangeur réception par le réglage de l'injection de l'OL, mettre un 2ème MMIC type MSA 07 après le 1er c'était à essayer. Gagner encore 14 dB sans faire accrocher le montage « le risque ? » ça marche ! Désormais nous avons gagné 40 dB la différence est très appréciée sur les faibles signaux. Il y a quand même une condition c'est de mettre le haut-parleur à l'extérieur car celui d'origine vissé sur le panneau avant vibre et déclenche l'effet microphonique, alors inexistant sur châssis en bois.

L'avantage du MSA07 c'est de sortir en 50Ω et de respecter l'impédance sur le mélangeur.

Construction de l'amplificateur HF réception

Vous reporter à la figure 4, un exemple de construction de L1 et L3 est illustré par un dessin le circuit est en bakélite cuivrée au format de 40 x 90 mm. Consulter aussi le détail des composants.

DÉTAIL DES COMPOSANTS (réception figures 3 et 4)

L1, L3 : 12 spires jointives fil émaillé de 3/10ème bobinées à 10 mm au-dessus de la masse
Distance bord à bord L1 à L3 12 mm
L2 : 3 spires fil de cuivre 4/10ème isolé sous plastique spires jointives (serré sur L1) en
Sens inverse
T1 :transistor mos feet double porte BF960 ou 961, 40673, 3SK40
07 : MMIC MSA 07 de HP ou équivalent
SCHB : self de choc 4 spires fil 3/10ème dans perle ferrite ou VK 200 ou self 50µH
CV : ajustable 20 pF
CV1, CV2 : ajustable 90 pF plastique rouge

5 -- L'amplificateur BF LM 386

L'amplificateur B.F. LM386 est très intéressant pour équiper les récepteurs à conversion directe ; nous avions remarqué il y a quelques années, une étude réalisée par un OM japonais sur le gain de ce C.I. BF. Les tests et les résultats sont intéressants. Sur la figure 7 voici le schéma que nous utilisons sur notre partie réception 20m ; la broche N°1 du C.I. sort sur un condensateur de 10 µF en série avec une résistance **R** la variation de cette seule résistance va faire varier le gain BF de 30 à 75 dB.

Résistance en ohms	Gain en dB
3.3	75
12	68
33	54
82	44
100	35
136	28

Il est possible de faire son choix mais attention le gain augmente avec le bruit de fond qui ne diminue pas lorsque le potentiomètre BF de commande audio est à zéro. C'est le bruit blanc généré par l'amplificateur lui-même ; très faible auditivement lorsque le gain d'amplification n'excède pas 40 dB. Essayez c'est spectaculaire sans accrochage. Dans certaines applications de petits récepteurs OM aucun préampli BF n'est nécessaire ; le LM 386 attaque directement le mélangeur. La figure 6 donne une idée du gain de la chaîne réception. En fait le gain HF côté entré antenne est de loin le plus intéressant, il fait sortir la faible station du bruit de fond.

---

6 -La réception à conversion directe : Moyen de réception moderne ou obsolète ?

Nous désirions ouvrir une parenthèse sur les perspectives d'avenir de la conversion directe.
Nous avons dans nos multiples descriptions de récepteurs fait un usage massif du double mélangeur à diodes, fait la démonstration de l'intérêt d'amplifier fortement la HF côté antenne, Contrôler l'injection progressive de l'oscillation locale sur le mélangeur sous impédance constante de 50 Ω jusqu'au point optimum de mélange et de conversion.
Du côté de la basse fréquence avoir contourné le problème des ronflettes signalées par les OM//USA : ce fameux « Hmm » largement décrit dans l'ouvrage « Radioamateur Handbook » de l'ARRL lors de l'alimentation d'un récepteur à conversion directe sur secteur alternatif.

Pour les lecteurs de nos articles sur le site « amat-radio.com » il existe plusieurs séries d'articles traitant du 40 et du 80 m en QRP émission et réception tous les problèmes ont été abordés et la solution à y apporter décrite et commentée.
Des VFO modernes de 3 à 28 MHz existent les articles sont terminés la version 14 MHz présentée dans ces pages en est l'exemple.

Pour conclure la réception à conversion directe ouvre par sa simplicité et des performances exceptionnelles l'embellie du mot amateur pour l'OM et le radio-écouteur :
« C'est simple à construire, le seul risque à prendre c'est que ça marche ! »

7—A propos du PA de 6 Watts figure 11

Une version de ce PA 6 watts a été réalisé par F5DBC à qui nous avons fourni les plans et la notice début février 2002. Cette construction a été terminée en quelques jours avec succès. Le PA a servi à F5DBC en complément de son émetteur QRP OM, pour trafiquer lors de son déplacement en Guadeloupe du 14 au 25 février 2002. Notre ami Henri a ainsi fait de nombreux QSO en CW : QRP vers l'Europe, ses 5/6 watts étaient suffisants pour de bons reports.

Veuillez consulter l'article intitulé « **Émetteur QRP /CW 20m –PA 6-8 watts** » disponible sur le site amat-radio.com tous les détails sont abordés pour la conception et la construction avec de nombreux schémas.

PROTECTION du PA en cours de réglages

Pour éviter de faire passer le PA en QRT lors de fausses manœuvres de réglages ou de mauvaise utilisation, il faut respecter certaines règles. Par précaution dans notre montage nous ne sortirons que 6 watts HF au maximum, mais le transistor 2SC1969 du P.A est prévu pour plus de 12 watts par le constructeur. Nous avons donc déjà un coefficient de sécurité de 50 %.

- Utiliser de préférence une antenne d'impédance 50Ω genre dipôle où autre verticale genre ground-plane ou dipôle vertical dont R.O.S sera déjà voisin de 1/1.
- Dans la mesure où la boite de couplage n'est pas nécessaire s'en passer.
- Utiliser la boite de couplage en dernier ressort mais faire toujours les réglages à puissance réduite. Dans notre montage vous pouvez facilement descendre à 1 watt. Faire les réglages au ROS de 1/1 au milieu de la bande CW le plus rapidement possible et ne pas traîner.
- Souvent source d'ennuis se sont les retours HF avec les antennes genre Lévy ou Center feed. A ce niveau sur ce type d'antenne avec un coupleur mal réglé le récepteur à conversion directe réagit très mal car il ne fonctionne correctement que sous 50Ω. Les effets sont le ronflement 5O Hz si vous êtes alimenté sur secteur, et une forte détection d'enveloppe sur les stations de radiodiffusion en AM ; le retour HF certain, la note CW en émission piaule. Un accroche se manifeste avec de la HF qui remonte par l'alimentation.
- Prévoir des VK200 découplées dans l'entrés alimentation du poste.
- Dans tous les cas déjà par sécurité installer une bonne prise de terre obligatoire dans toute station OM.

Souhaitons que ces quelques conseils améliorent vos conditions d'émission et de réception et ont assuré la protection de votre P.A..

Conclusion

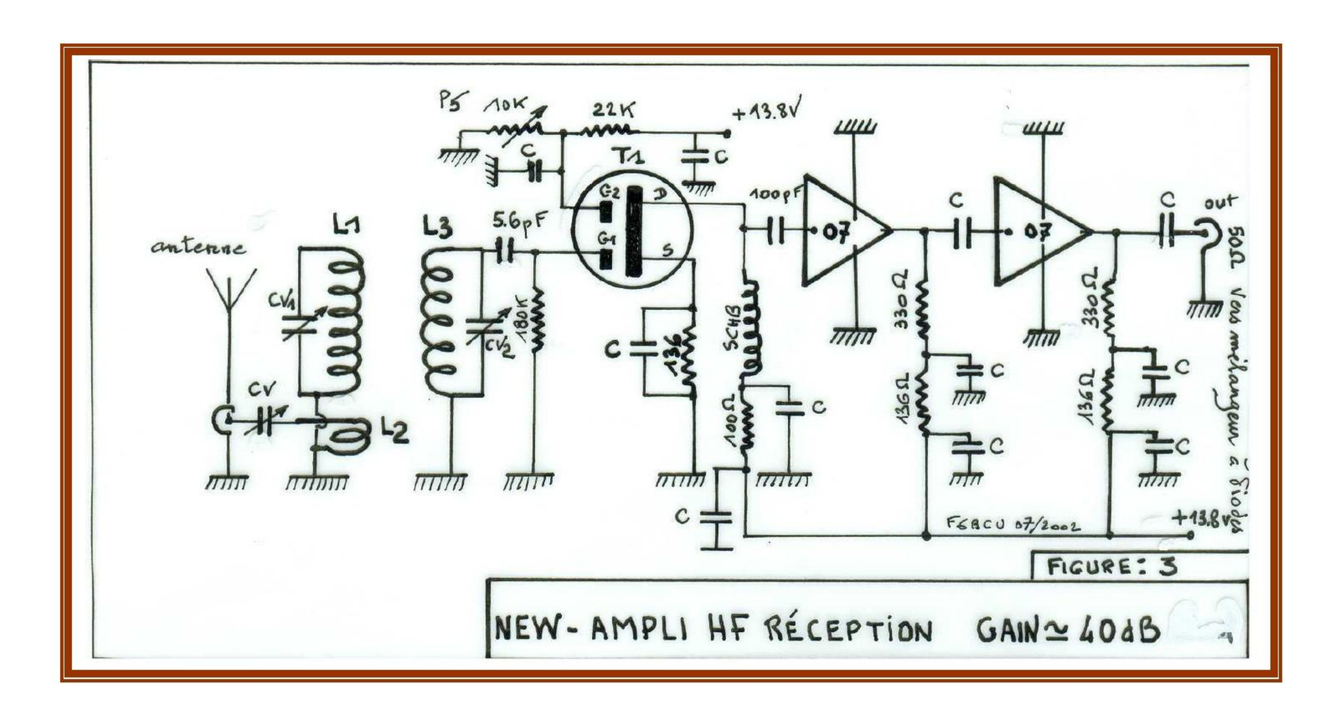
Ce petit transceiver QRP/ CW dispose d'une excellente réception qui ferait certainement merveille sur d'autres bandes :18, 21, 24, 28 MHz. Equipé d'un PA de 6 watts il a sa place comme station type d'une autre époque où avec peu de moyens et dans la simplicité pour un prix de moins de 50 € faire tout dans l'esprit OM : « oui ça marche ! »

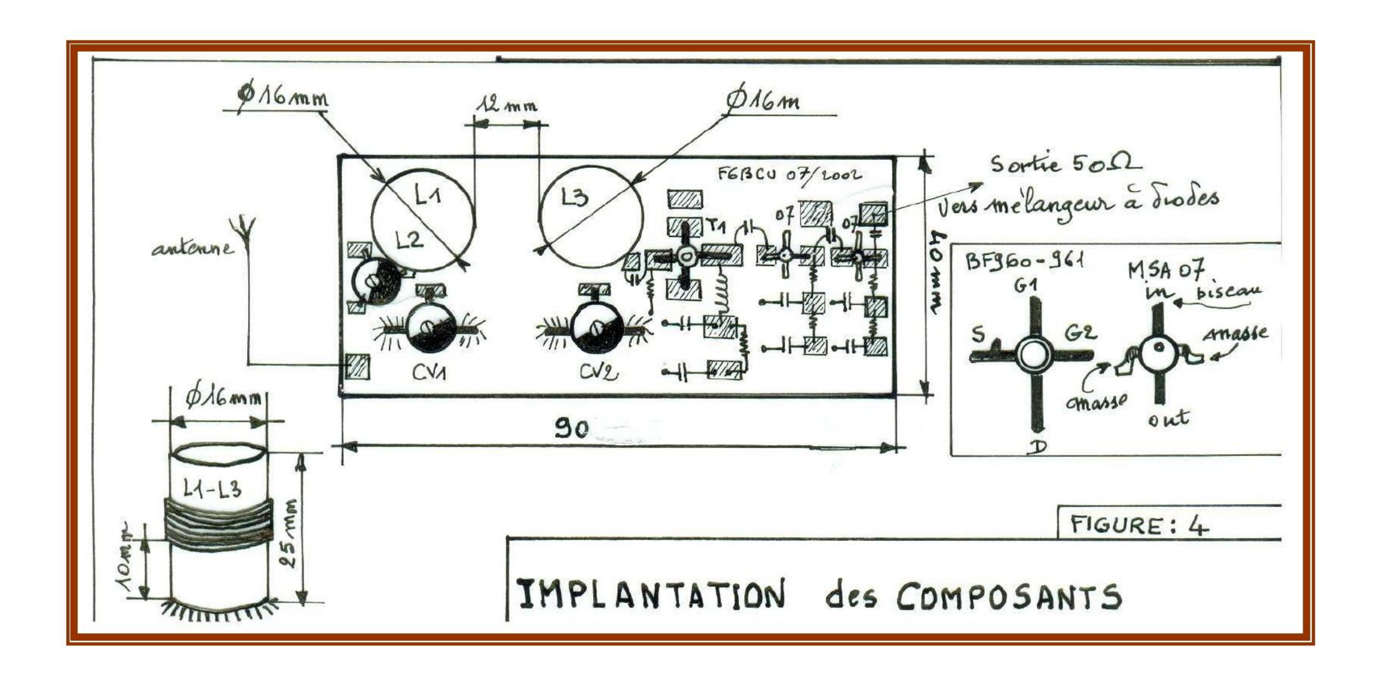
Les QRP/ Clubs, un des solides bastions du radio amateurisme par la présence permanente de leurs membres en veille sur les fréquences des CW/QRP sont certainement l'espoir pour demain de pouvoir communiquer un certain savoir faire de bidouille à notre future jeunesse et faire perdurer de saines méthodes de trafic en CW.

Dans la pratique d'un vrai trafic radio en QRP, il faut savoir bien écouter, même le plus petit CQ/QRP à toujours droit à une réponse. Ne jamais manipuler trop vite pour bien se faire entendre. La ligne bleue et aussi membre d'un QRP –Club, et notre but vous communiquer avec notre équipe après les avoir bien testés sur l'air nos montages QRP.

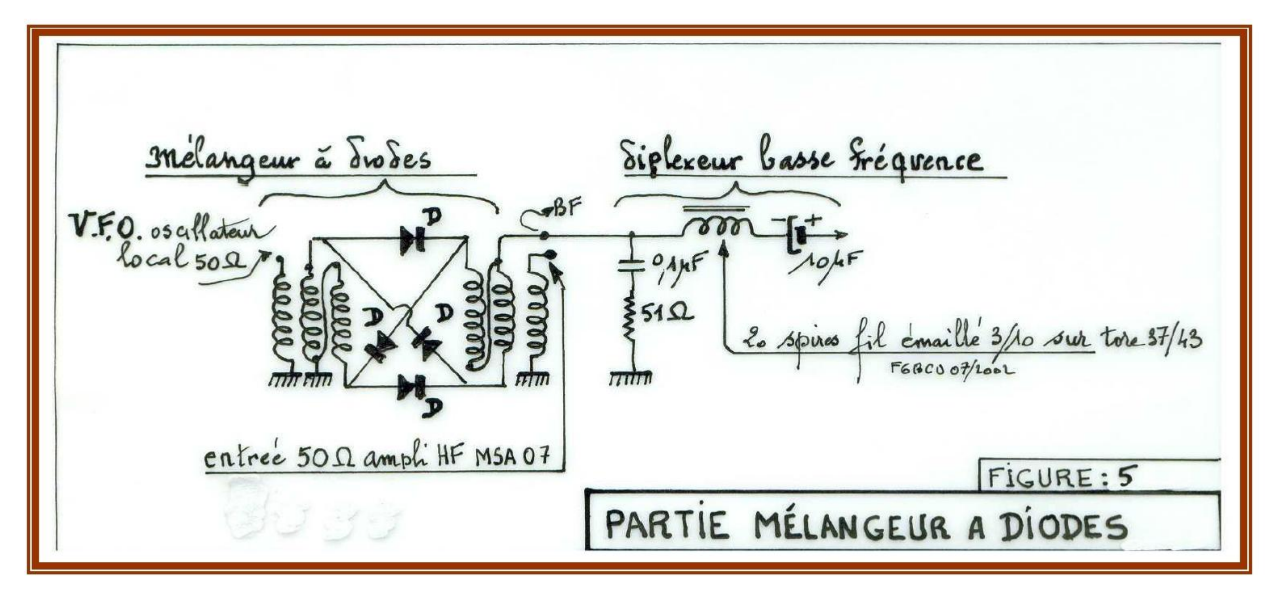
F6BCU Bernard MOUROT—REMOMEIX- VOSGES - 14 août 2002

Dessins Originaux de l'auteur sur calque à l'encre de chine

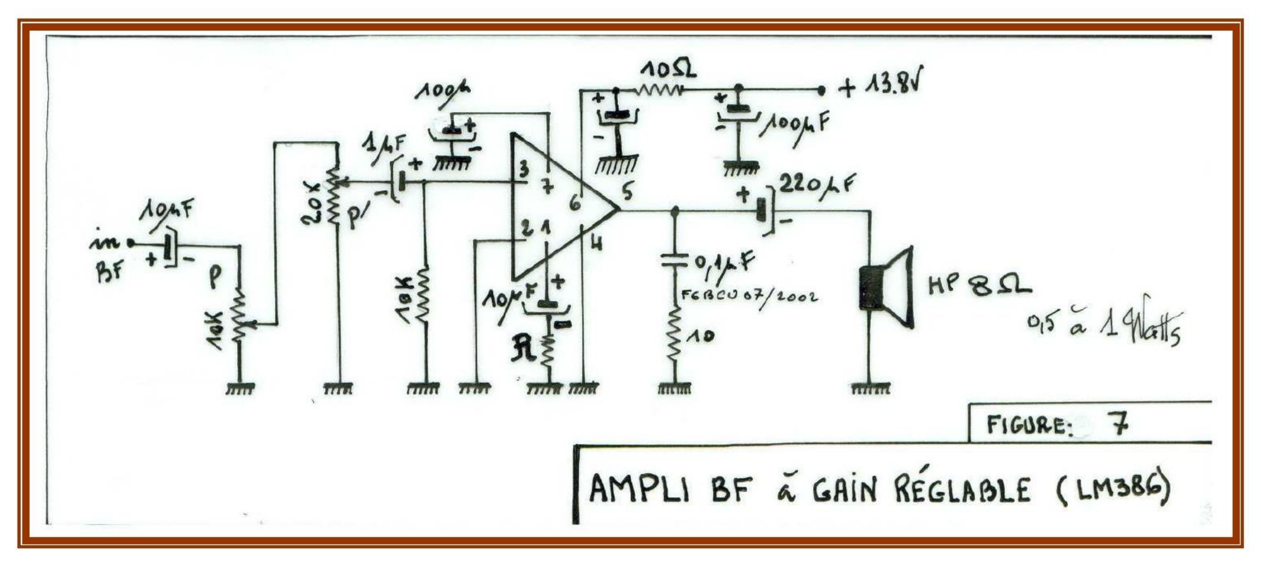




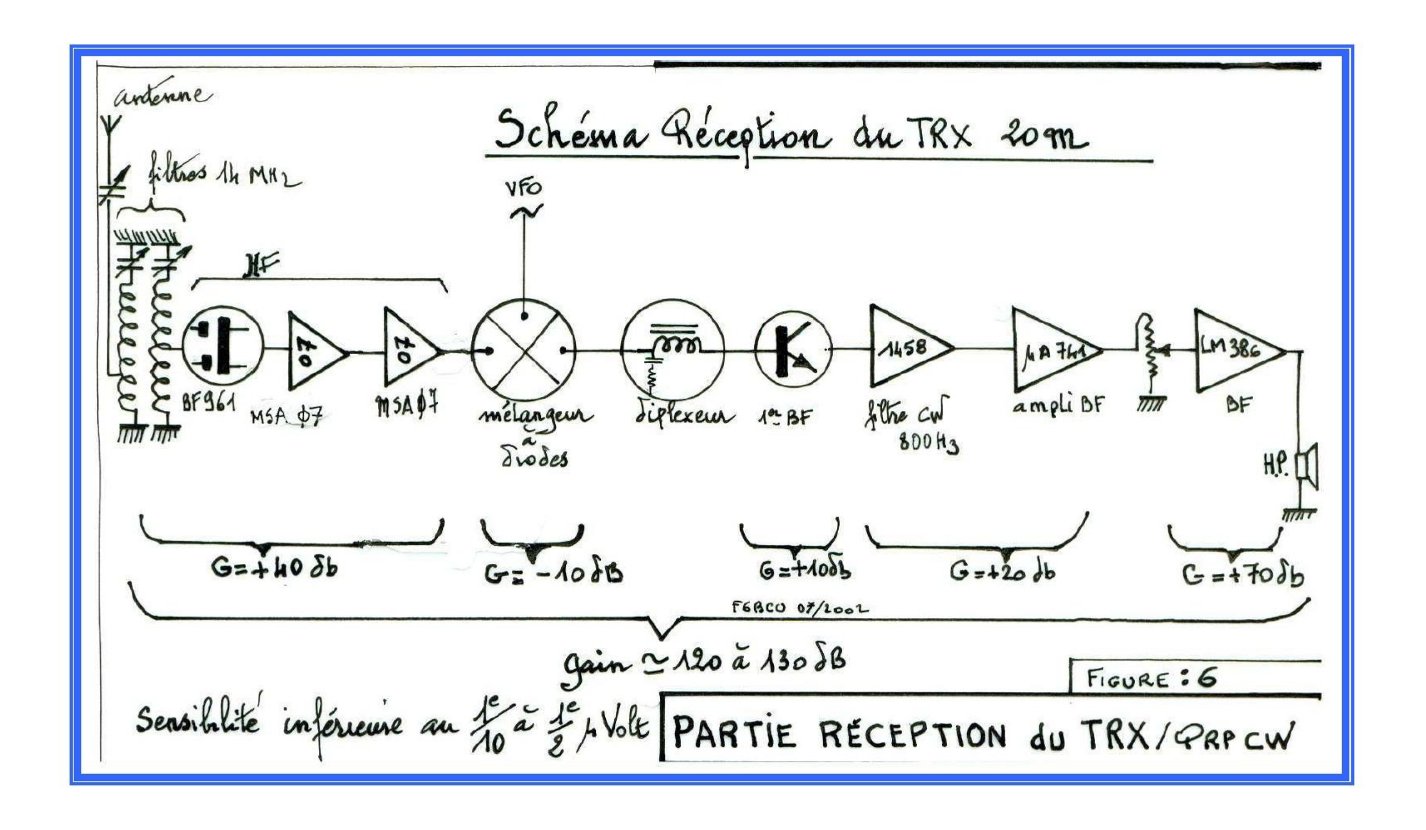
Ø16mm
12mm
Ø16m
F6BCU 07/2002
Sortie 50Ω
Vers mélangeur à diodes
antenne
L1
L2
L3
T1
07
CV1
CV2
40mm
BF960-961
G1
S
G2
D
MSA 07
in
biseau
masse
out
Ø16mm
L1-L3
10mm
25mm
90
FIGURE: 4
IMPLANTATION des COMPOSANTS



Mélangeur à diodes
Diplexeur basse fréquence
V.F.O. oscillateur local 50Ω
D
BF
0,1μF
51Ω
10μF
20 spires fil émaillé 3/10 sur tore 37/43
F6BCU 07/2002
entrée 50Ω ampli HF MSA 07
FIGURE: 5
PARTIE MÉLANGEUR A DIODES



10Ω
+ 13,8V
100μ
100μF
1μF
220μF
10μF
in BF
P
P'
20K
10K
10K
10μF
R
0,1μF
F6BCU 07/2002
10
HP 8Ω
0,5 à 1 Watts
FIGURE: 7
AMPLI BF à GAIN RÉGLABLE (LM386)



Méthode de fabrication d'un tore tri filaire sur une perle en ferrite
(2 tours de fil 2ème dans la perle)

F6BCU Version 2
07/2002

(F) fil émaillé cuivre Φ 2/10e mm

A B C

A' B' C'

30cm

torsader

2 tours de torsade dans la perle ferrite

A B C out

A' B' C'

3mm

Φ 1mm

Φ 3mm

Perle Ferrite

FIGURE N° 8

Fabrication d'un double mélangeur à diodes avec transfo un tri filaire perle ferrite

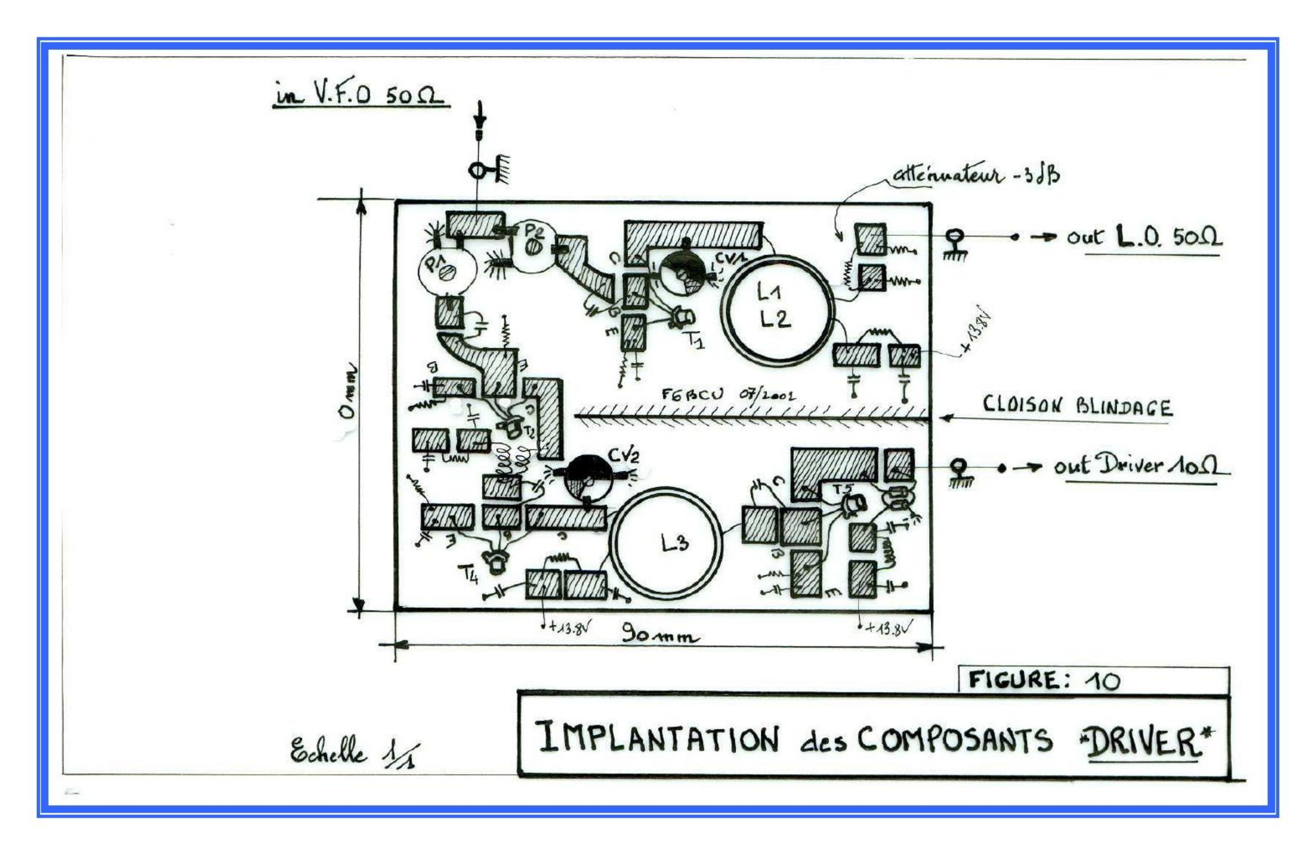
Utiliser du fil de cuivre émaillé de 2/10ème de diam.

F6BCU 07/2002

Doubles Mélangeurs à diodes équipés de tore tri filaire (perle ferrite)
Méthode de fabrication

T : tore perle en ferrite F.B.
F : étamer et décaper les fils sur 1cm
D1, D2, D3, D4 : diodes 1N4148
LO: Entrée de l'oscillateur local
IF: sortie de la moyenne fréquence ici la B.F.
RF: entrée ou sortie H.F. vers l'antenne
La torsade de 3 fils fait 2 tours dans la perle ferrite

FIGURE : 9



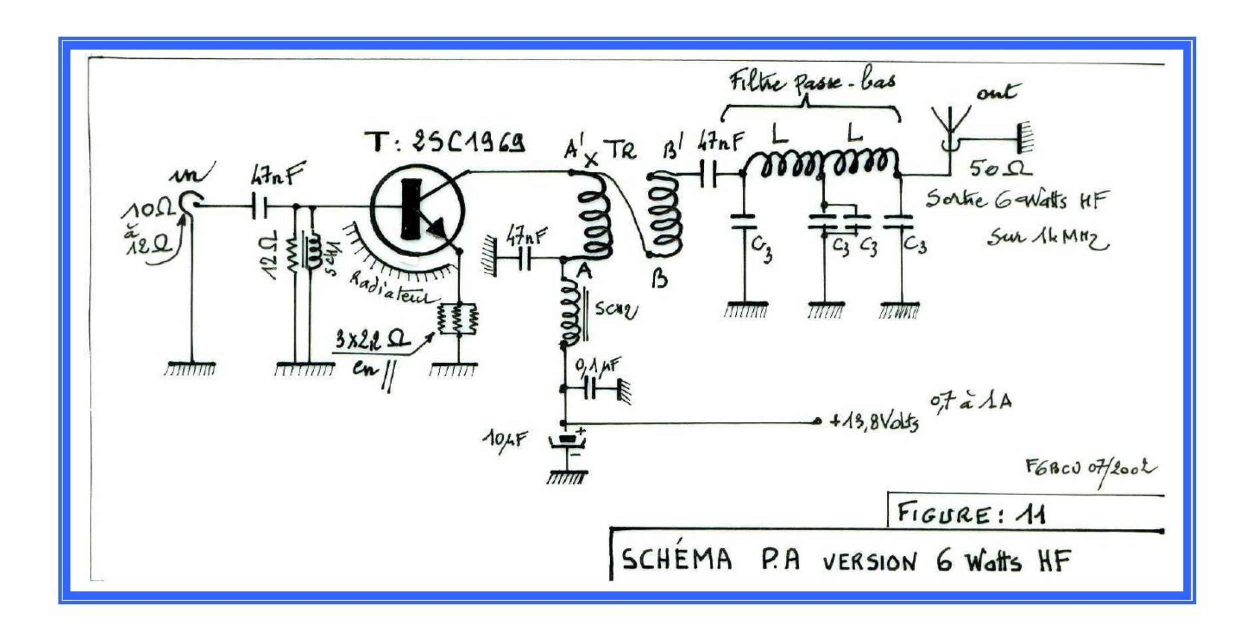


FIGURE : 11

SCHÉMA P.A VERSION 6 Watts HF

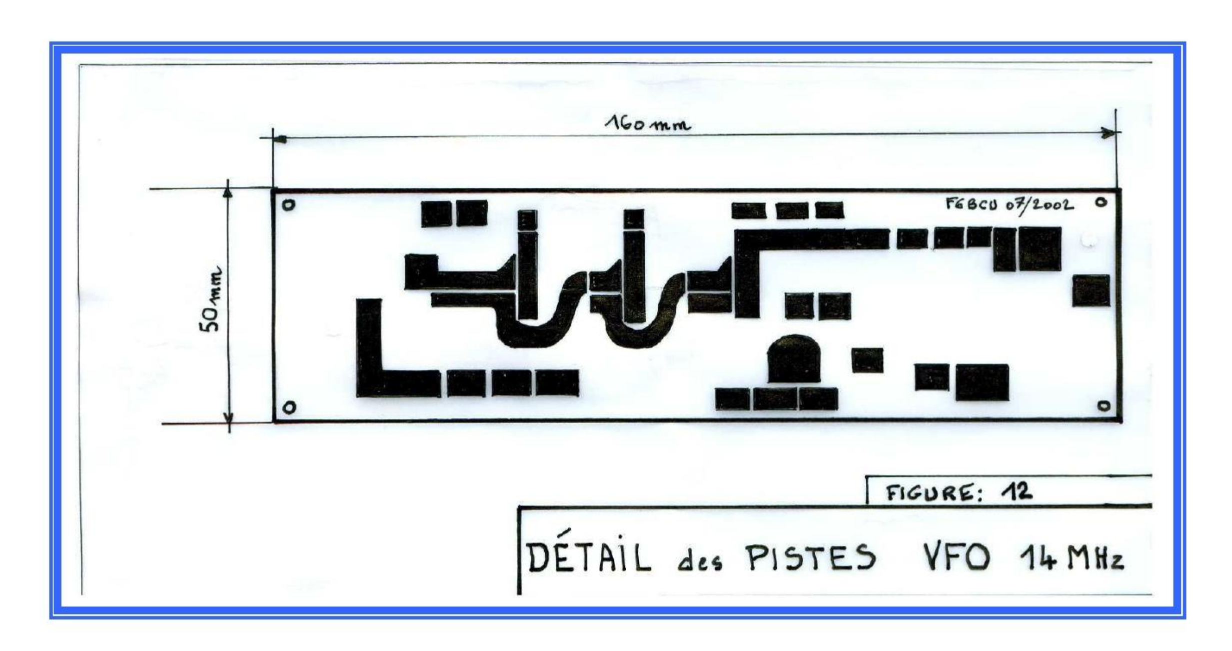


FIGURE : 12

DÉTAIL des PISTES VFO 14 MHz

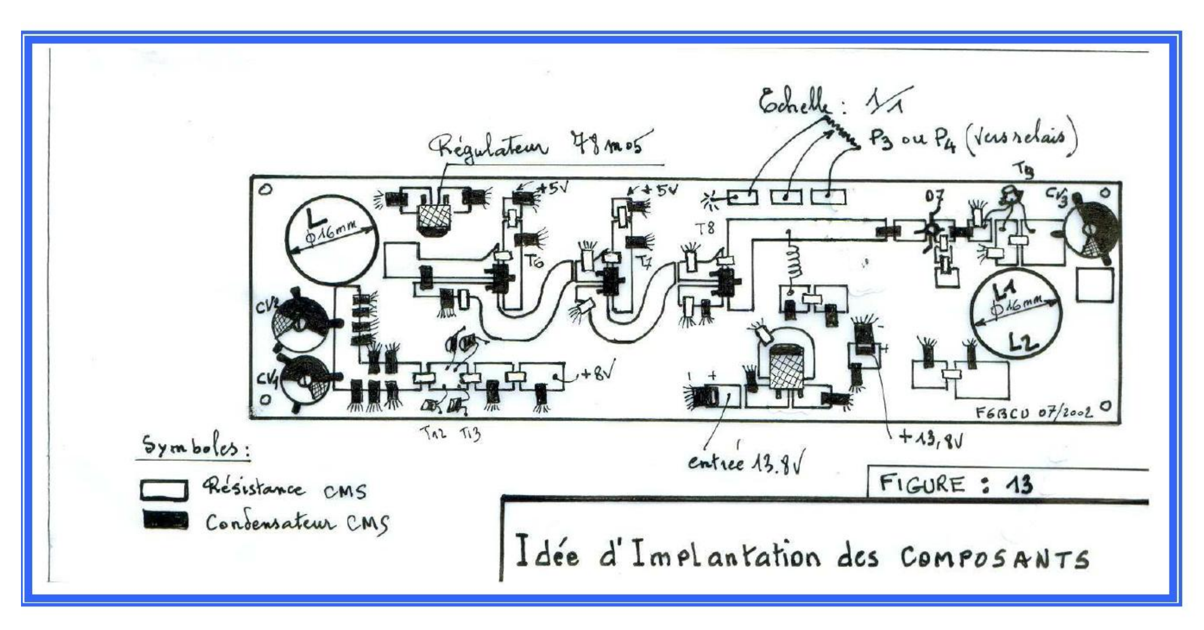
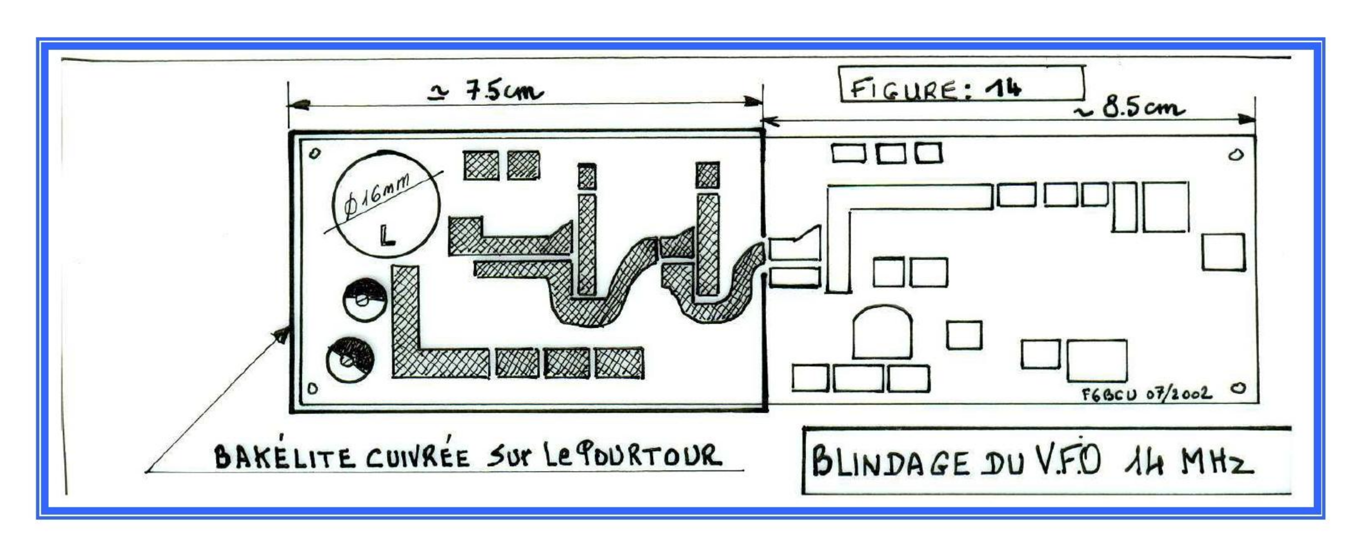
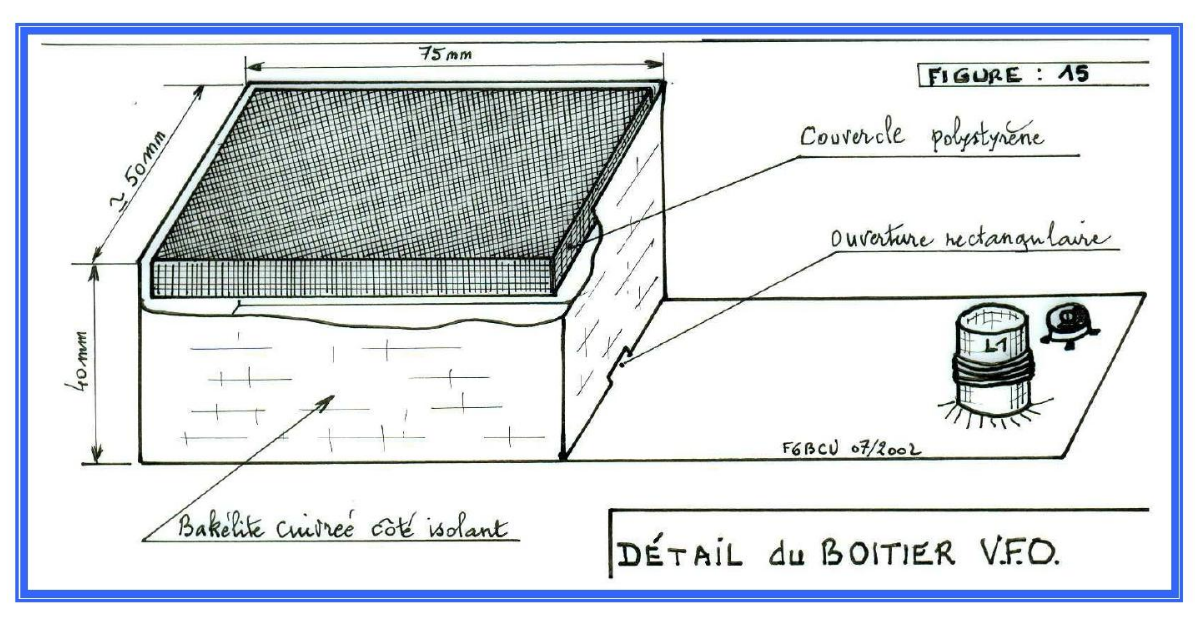
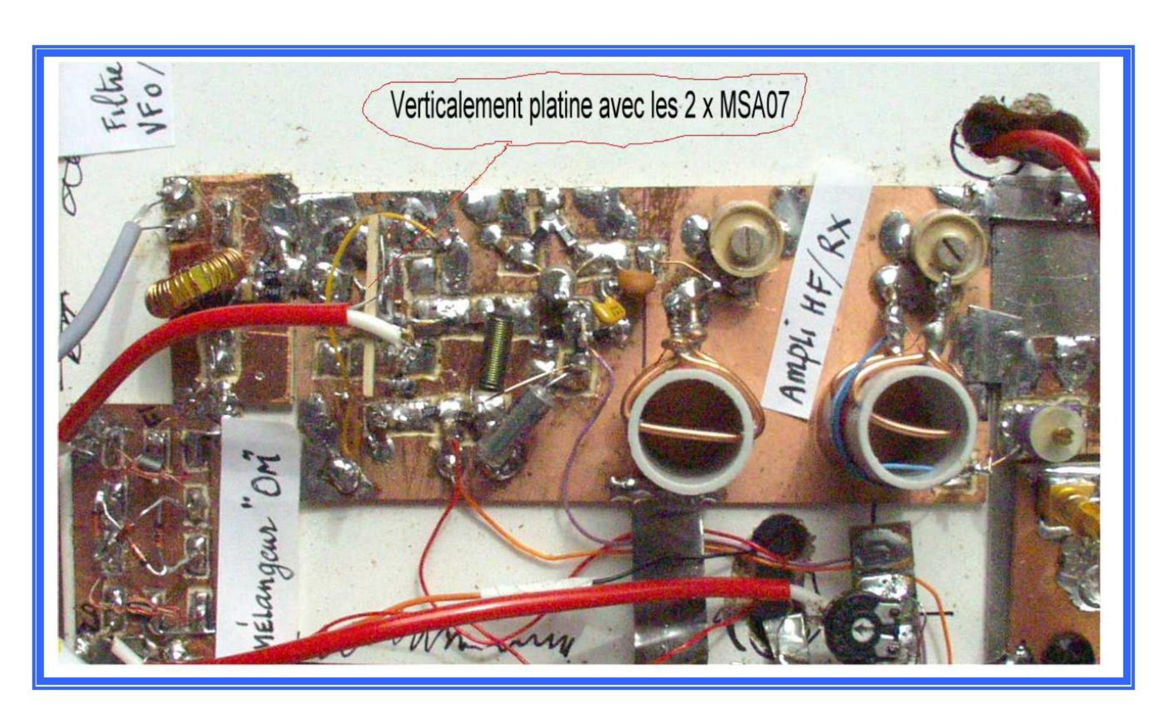


FIGURE : 13

Idée d'Implantation des COMPOSANTS

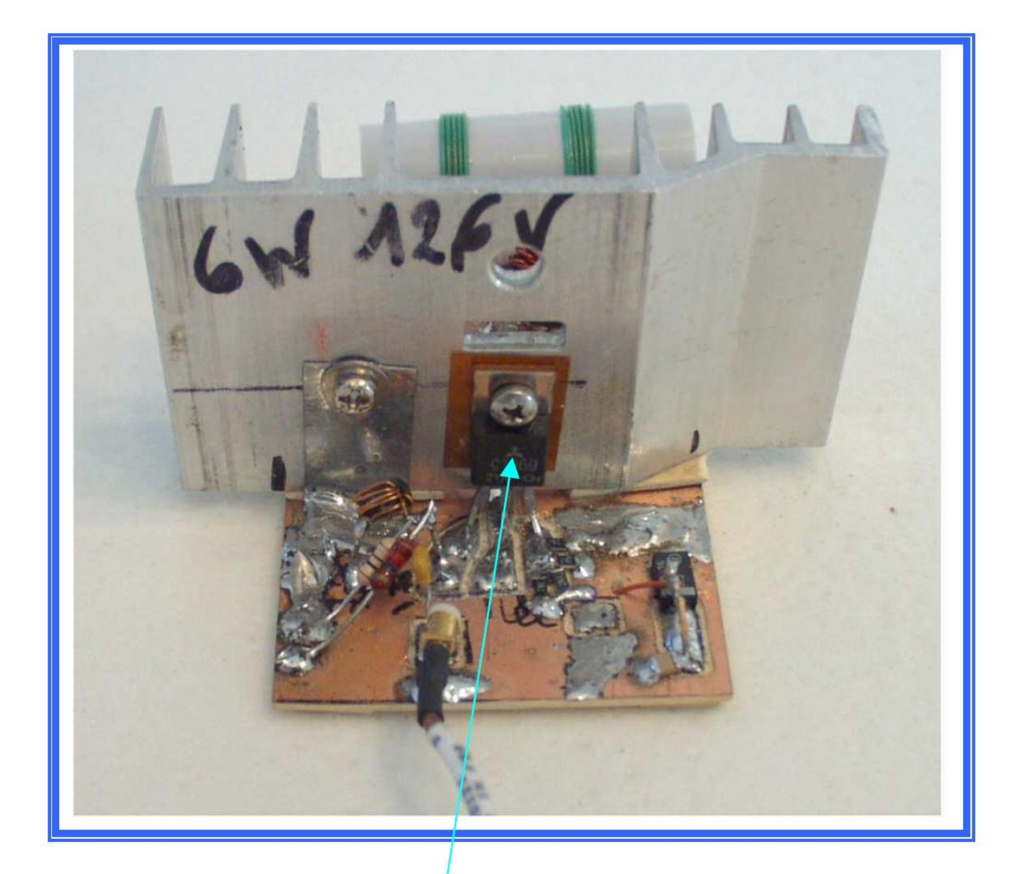




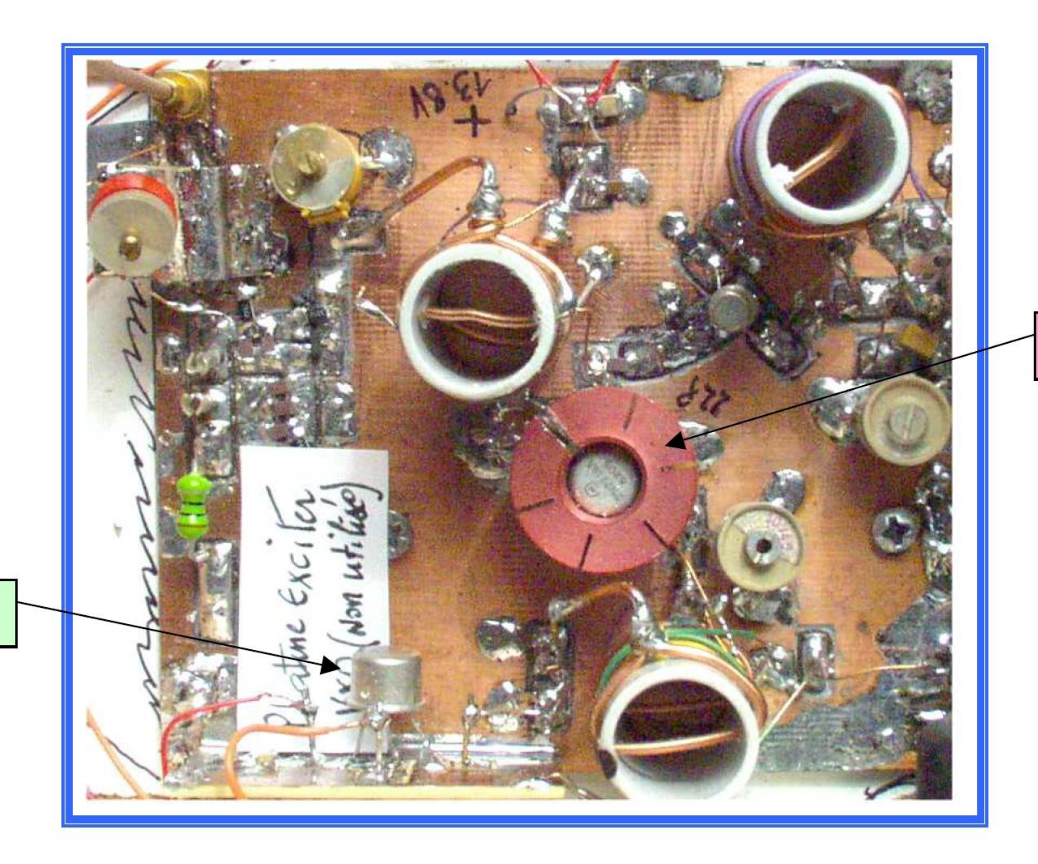


Platine circuit amplificateur Réception HF : à voir le filtre de bande réception 14 MHz





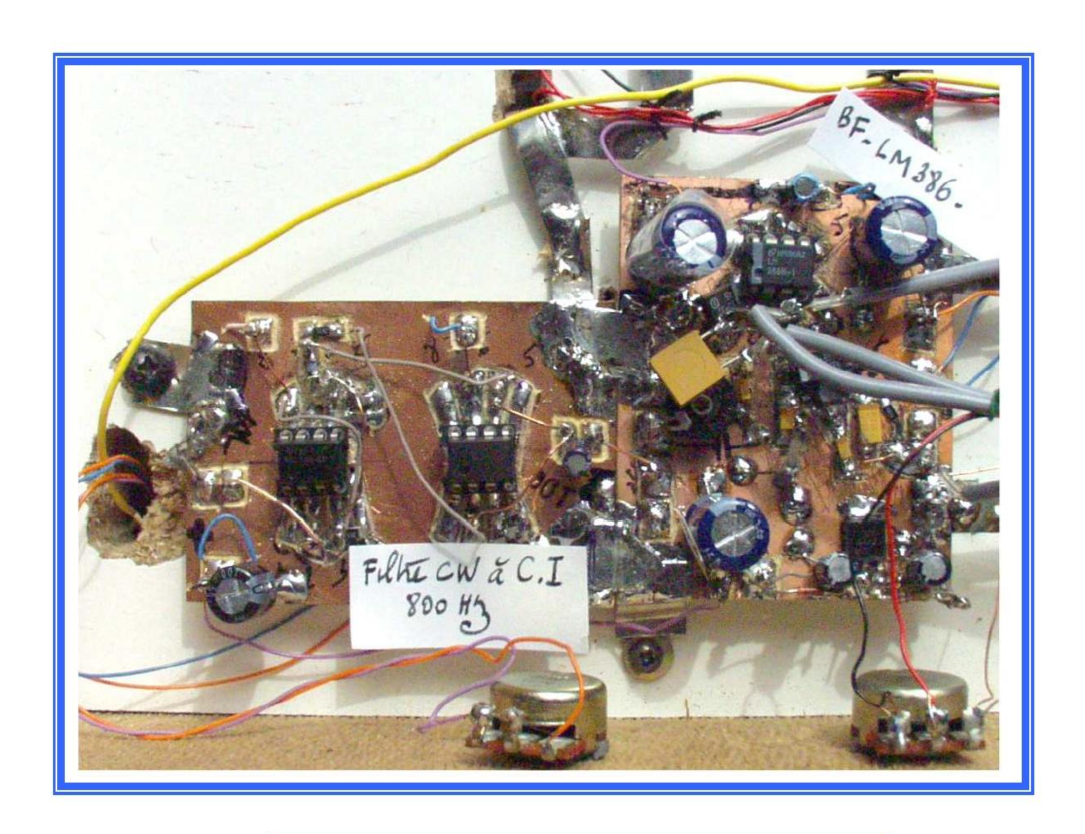
PA 6 W HF le transistor 2SC1969



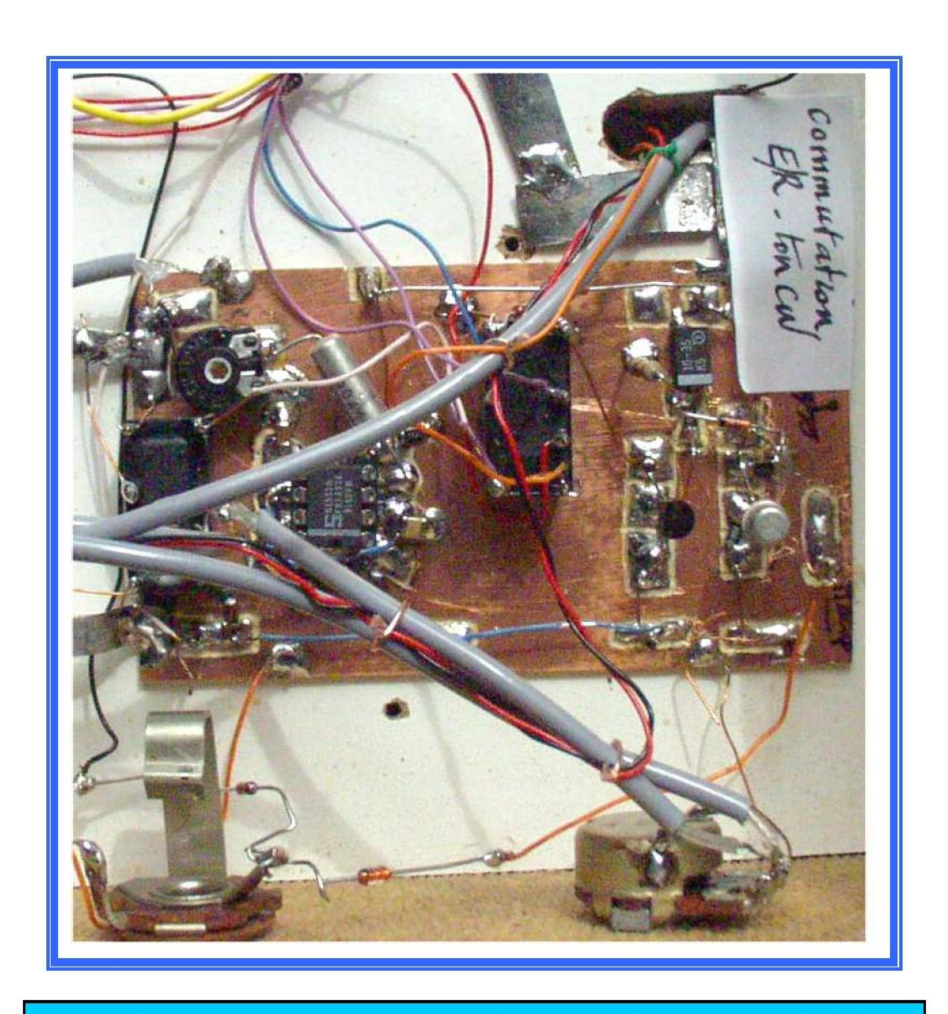
2N2219

2N2905

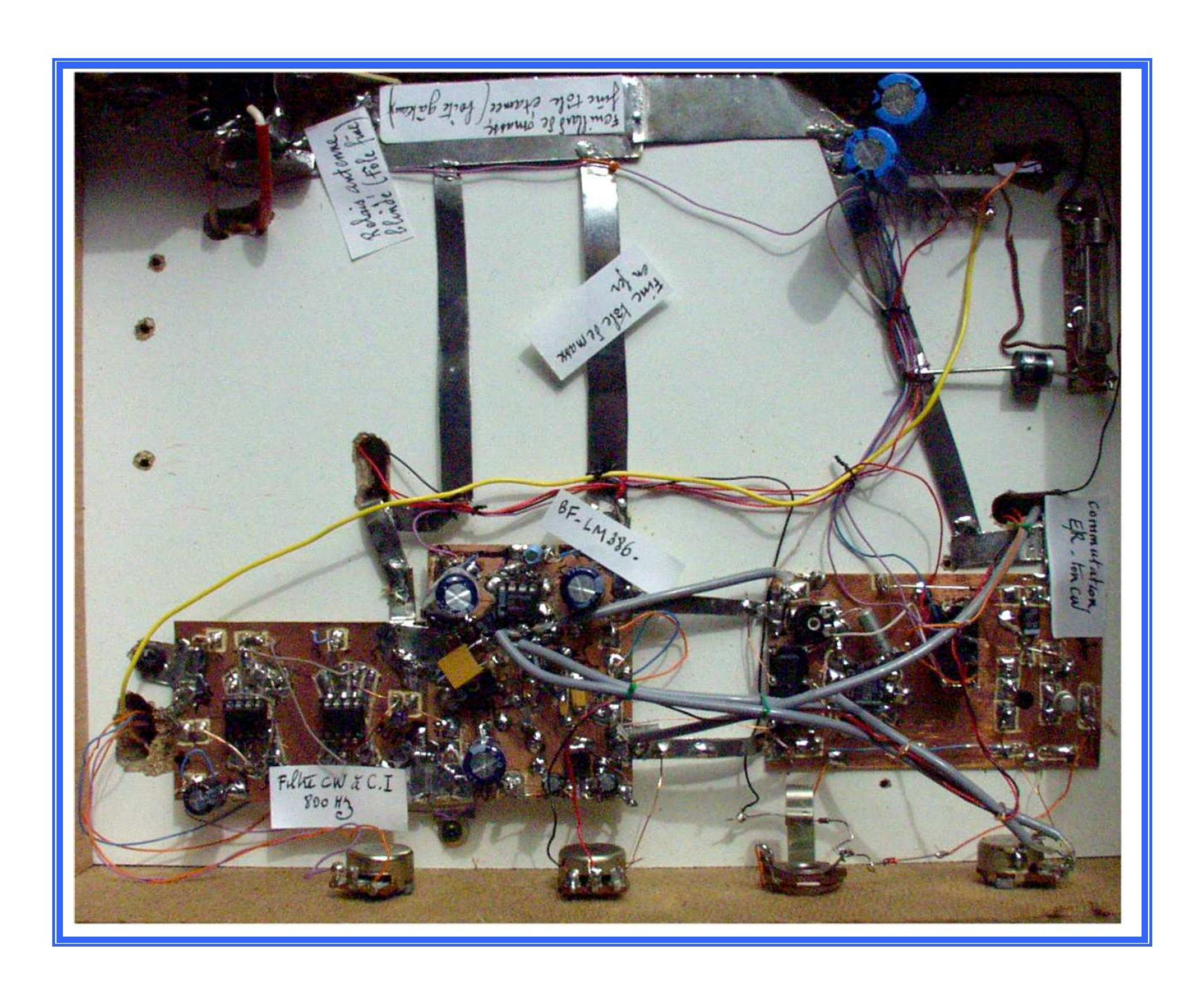
Platine exciter Driver



Platines : filtre CW à C.I. et BF côté LM386



Platine de commande vox relais + tonalité CW avec NE555



Photographie du dessous du Châssis en bois : à voir le feuillard de masse

Nouvelle édition du 25 juillet 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

6ème Partie (suite) des QRP/ CW 20 mètres

Transceiver N° 2 QRP/CW 20m et PA de 6 watts HF

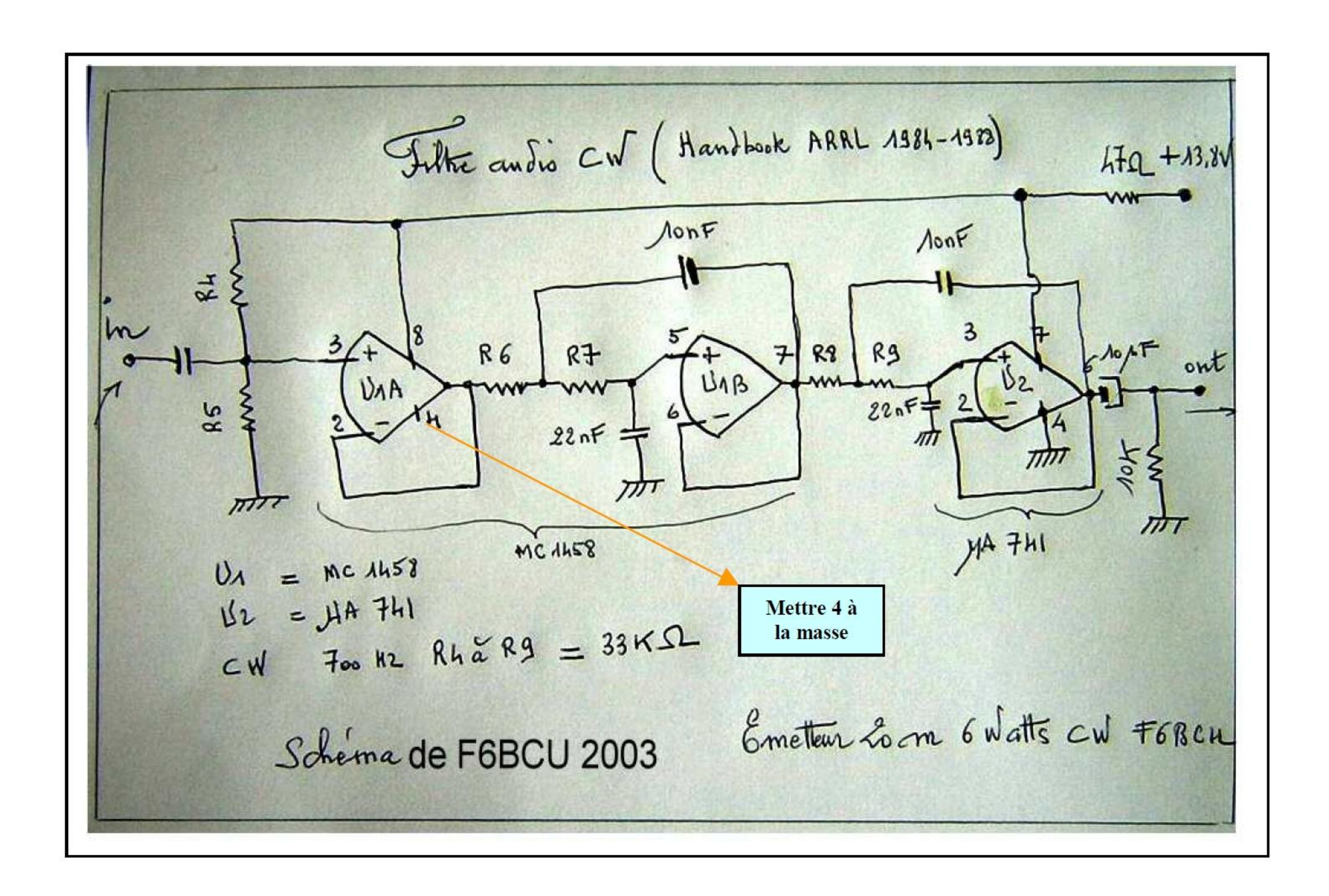
Par F6BCU du Radio Club de la Ligne bleue des Vosges

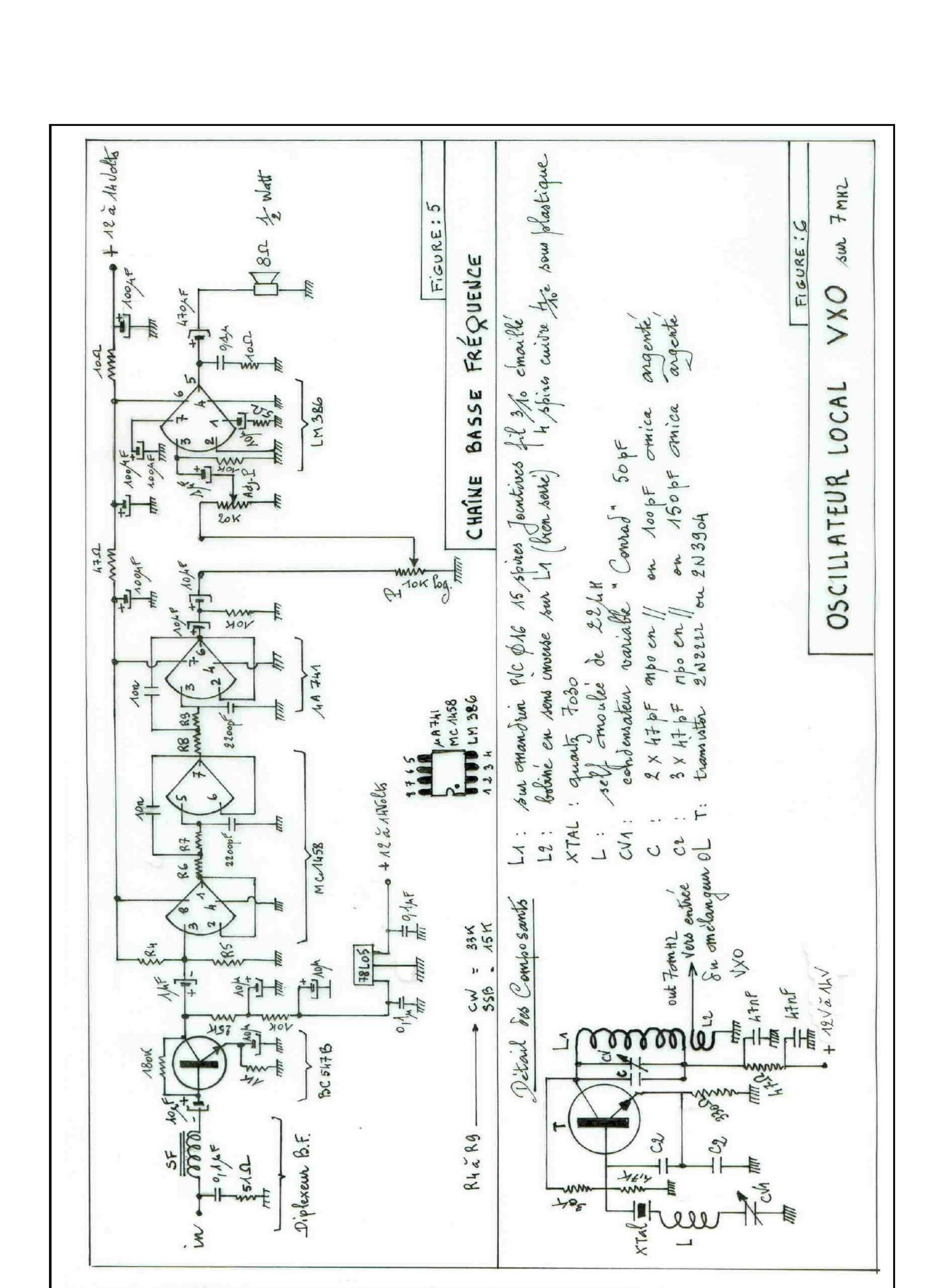
3ème partie

Filtre audio CW 700 Hz

Certains articles ne sont pas toujours disponibles et la partie réception du transceiver CW était incomplète car il fallait reprendre la partie réception du QRP CW avec PA de 2.5 W.

Voici donc le schéma du filtre audio CW à 700 Hz et page 2 le schéma complet de la chaîne B.F.

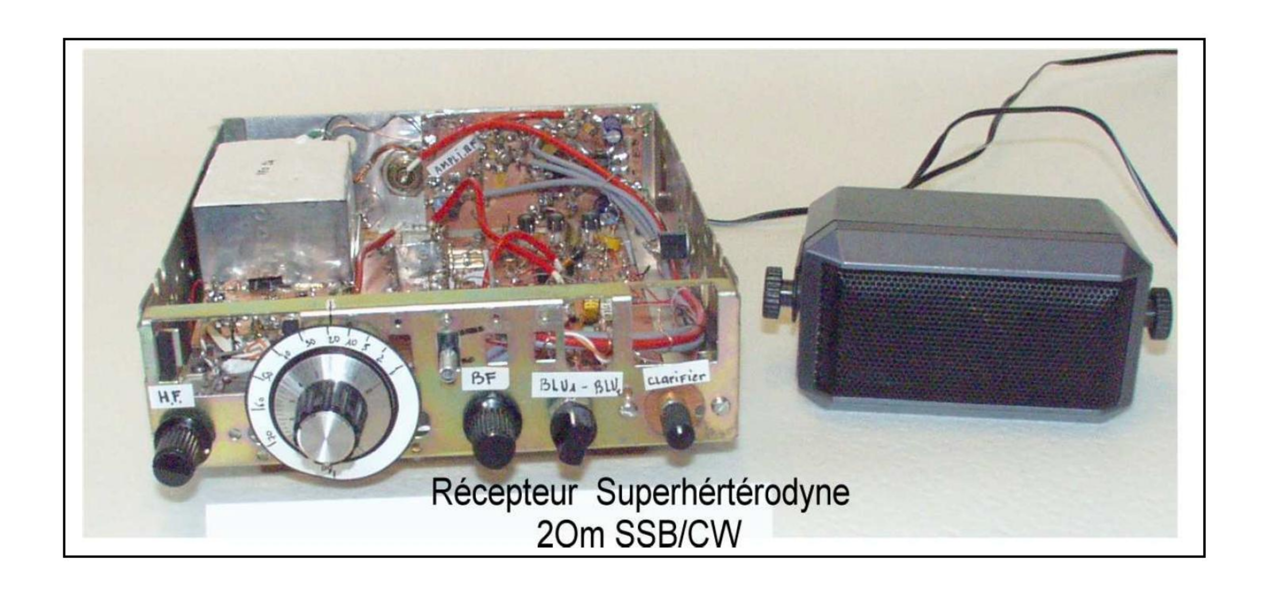



FIGURE : 5
CHAÎNE BASSE FRÉQUENCE
+ 12 à 14 Volts
8Ω 1/2 Watt
LM 386
µA 741
MC1458
BC 547B
78L05
Diplexeur B.F.
IN
SF
10K log.
R4 à R9 → CW = 33K SSB = 15K
FIGURE : 6
OSCILLATEUR LOCAL VXO sur 7 MHz
Détail des Composants
L1 : sur mandrin PVC Ø16 15 spires jointives fil 3/10 émaillé
L2 : bobiné en sens inverse sur L1 (bien serré) 4 spires cuivre 4/10 sous plastique
XTAL : quartz 7030
L : self moulée de 22 µH
CV1 : condensateur variable "Conrad" 50 pF
C : 2 x 47 pF npo en // ou 100 pF mica argenté
C2 : 3 x 47 pF npo en // ou 150 pF mica argenté
T : transistor 2N2222 ou 2N3904
out 7 MHz vers entrée du mélangeur OL
VXO
+ 12 V à 14 V

7ème partie

RÉCEPTEUR SUPERHÉTERODYNE SPÉCIAL CW ou SSB 20 mètres avec filtre à quartz

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio-club de la ligne Bleue des Vosges.





F6BCU et Sébastien

Chapitre I

Présentation

Dans la série des CW/QRP 20m, en 4ème partie, nous vous annoncions la description du transceiver QRP/CW 20 mètres complet avec le PA de 6 watts. Avec un PA de 6 watts il faut un bon récepteur sensible et d'une bonne sélectivité. La description proposée est certainement inédite et originale dans le genre. Nous nous sommes éloignés de la conversion directe pour construire un véritable superhétérodyne à simple conversion de fréquence beaucoup plus sensible qui permettra de recevoir la CW ou la SSB, son excellente stabilité est due en grande partie à l'utilisation massive de composants de surfaces. Dans le domaine de l'application pratique des CMS c'est la suite de l'article présenté sur le site Internet : www.amat-radio.com au mois de février 2002. Ce récepteur dans sa construction est la synthèse de nos précédents essais et constructions avec les composants de surfaces CMS.

1° Changement de fréquence et mélangeur HF

Nous nous tournerons vers le double mélangeur à diode, modèle OM de notre fabrication ou mélangeur commercial courant comme le MD108, IE500 etc.… ou d'autres modèles de récupération comme les TFM 1, 2, 3, 4 qui conviennent parfaitement.

2° Préamplificateur HF d'entrée accordé sur 14 MHZ.

Ce type d'amplificateur est classique il ressemble pour le 1er étage à celui de nos récepteurs à conversion directe. Est équipé d'un Mosfet double porte BF 961 précédé de d'un filtre passe-bande à étages. Le gain tourne vers 10/12 dB.

.3° **O.L. et V.F.O.** (oscillateur local)

Le circuit le plus intéressant et le plus sensible à construire (le cœur du récepteur) est l'oscillateur local qui pour une moyenne fréquence de 10, 695 MHz. travaille en fréquence supradyne sur 24,700 MHz. A cette seule condition la bande écoutée est pure de tous oiseaux ou autres interférences produit de mélanges parasites. Si nous pouvons évoquer rapidement la stabilité du VFO elle est excellente sans précaution particulière de construction (sans coffret, à l'air libre) ; une dérive de 300 à 400 Hz par heures est acceptable. Les CMS sont en grande partie les responsables de la stabilité qui est largement augmentée si le VFO est enfermé dans une boite pour retarder les effets thermiques. Autre particularité de ce VFO : l'absence de tout condensateur variable traditionnel. La jonction base/ collecteur d'un transistor BC457 est le meilleur compromis capacitif pour une couverture de 80khz. de la bande CW (c'est aussi le tout petit prix). Mais il est très facile pour les adeptes de la SSB d'obtenir une couverture de la bande phonie de plus de 180 KHz en ajoutant un second BC457.

4° Moyenne Fréquence et filtre à quartz

Le choix du filtre à quartz nous oriente vers la CB. On trouve sur les brocantes des stocks d'épaves de CB ou chez des revendeurs qui s'en débarrassent pour un petit prix. Des postes comme le président Jackson, le super star 360, 3000, 3300, 3900, le président Ronald, le Président Lincoln, Grant et Jack sans oublier l'Euro CB Cleantone , et l'Empereur Shogun possèdent tous le même générateur BLU avec un filtre à quartz sur 10,695 MHz. Ce filtre à quartz (petit cube métallique de 12x18x20 mm est marqué : 10 M04 ou 10 L04), nous l'avons récupéré avec le quartz (hc18) porteuse 10.697.5 MHz. et les selfs de choc de 470 µH. Les pots ferrite sous capot métallique servant au VXO/générateurs de porteuses LSB et USB sont difficilement démontables et se cassent. Mais un moyen simple de substitution de composants existe (self moulée du commerce). La moyenne fréquence sera poussée vers un gain de 60 à 80 dB, sa construction est relativement simple (transistor amplificateur large bande à 2N2222 ou BC457).

5° Détecteur de produit et amplificateur audio BF

Encore une fois nous utiliserons un double mélangeur à diode ; l'oscillateur générateur de porteuse sera centré en USB sur 10.697.5 et en LSB sur 10692.5 (pour mémoire la porteuse centrale est sur 10.695 dans le cas d'une génération de CW en émission). A signaler que le réglage USB et LSB se fait avec un décalage de +/- 2.5 KHz contrairement aux autres filtres 9 MHz. qui sont toujours à +/- 1.5 KHz. Filtres 9MHz.de « KVG » ou «ITC ». Dans un but de simplification de construction, seule la bande USB sera utilisée pour le décodage CW, la LSB étant inutile sur 14 Mégahertz dans nos montages.

La suite BF du schéma est comparable à nos précédentes descriptions sur les récepteurs à conversion directe (étage diplexeur BF, filtre BF CW ou SSB et étage BF de puissance d'environ 1 Watt).

Les circuits de commandes

Ils sont réduits mais simples et efficaces :
un gain HF manuel réglable (mixte il commande l'étage d'entrée et la chaîne MF) en CW la réception est bien meilleure sans CAG, un gain BF, une commande d'accord pour la version CW du récepteur sur 80KHz, de 14.000 à 14.080 ou de 141000 à 14280 en SSB. Un réglage fin d'accord de +/- 2 khz. (clarifier)

Description et construction

Différents chapitres : 4 sont prévus, illustrés par des schémas, des dessins, des explications détaillées, vont être développés et accompagner la construction pas à pas. Nous continuons la construction modulaire étage par étage, liaison inter- étage sous 50Ω bien adaptée à la construction radio amateur. Les circuits présentés sont largement dimensionnés et l'utilisation de composants classiques en remplacement des CMS ne présente aucun problème. Les pistes peuvent être reproduites par la méthode du circuit imprimé au perchlorure de fer le dessin à l'échelle 1/1 des pistes est fourni.

En conclusion

Une fois le récepteur terminé, nous reprendrons l'émetteur de 6 à 8 Watts HF 20 m pour former une mini station QRP avec un émetteur et un récepteur séparé plus facile à mettre au point qu'un transceiver qui sera exactement la copie de la station QRP CW 20m du **RC de la Ligne bleue.**

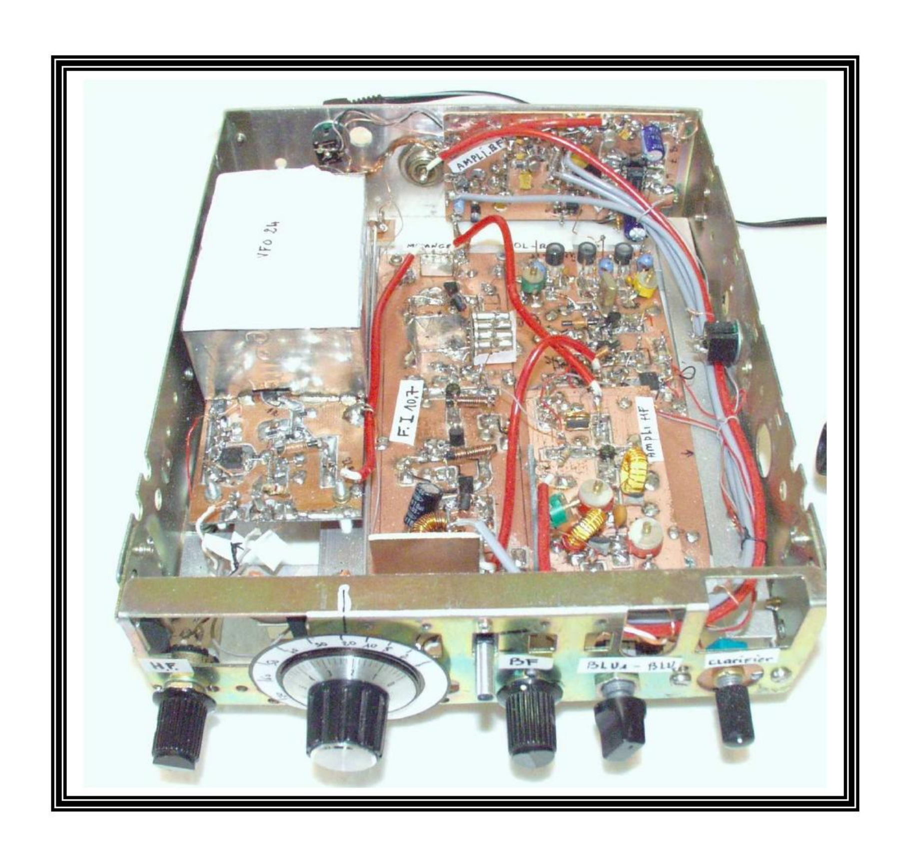
F6BCU Bernard MOUROT
RC de la Ligne bleue – REMOMEIX 88
Février 2002

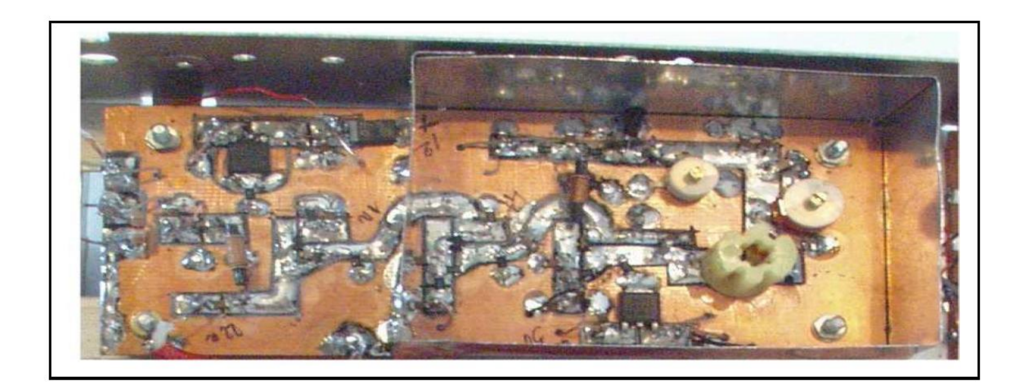
Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

7ème partie

RÉCEPTEUR SUPERHÉTERODYNE SPÉCIAL CW ou SSB 20 mètres avec filtre à quartz

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio-club de la ligne Bleue des Vosges.





VFO 24 MHz en CMS

Chapitre II

Oscillateur à fréquence variable (V.F.0) 24 MHz.

Un petit retour en arrière

La construction d'un VFO oscillateur à fréquence variable sur une fréquence de 24. 7 MHz. est relativement délicate. Dans ce domaine **l'Histoire de l'expérimentation** radio amateur fait référence à quelques montages, mais les conditions mécaniques de construction, rigidité, boîtier métallique renforcé, isolation au polystyrène des parois du boîtier, restent des critères impératifs. Les premiers transceiver SSB 144 de construction OM dans les années 1975 à 1980 pour être stables avaient ces critères de construction (F.I.. de 9 MHz). et VFO sur 17/18 MHz. Nous rappellerons que à notre connaissance à cette époque F3GD « M.Gustave Demangeon » était le seul OM vosgien à avoir construit son transceiver SSB de A à Z. Il faisait déjà des essais de SSB sur 144 et avait entrepris la construction d'un VFO 17/18 MHz. Actuellement nous avons la conversion de fréquence, les VXO et les synthétiseurs de fréquence. Tout ceci est l'avancée technique actuelle.

Mais l'utilisation massive de CMS, le minimum de capacité variable dont la suppression du traditionnel condensateur variable désormais très rare, son remplacement par une diode «varicap », les régulateurs intégrés en remplacement des diodes «zener » permettent d'obtenir une stabilité très raisonnable pour une réalisation vraiment simple.

Schéma de l'oscillateur à fréquence variable (V.F.O) (figure 1)

L'étage à transistor oscillateur T1est du type Clapp série avec des capacités d'accord NPO très au-dessus de la normale, qui sont presque à la limite du décrochage de l'oscillateur, mais garantissent une bonne stabilité. La variation d'accord pour 180 KHz environ utilise la jonction base collecteur de 2 transistors BC547 en parallèle (effet «varicap »). L'alimentation de T1 et T2 est de 5 volts régulés. T3 ainsi que la tension de variation de commande «varicap » est de 8-9 volts régulés. Ce montage issu de notre expérimentation est le plus simple, peu coûteux, les résultats sont excellents. Un potentiomètre linéaire **P** de 50 KΩ commande la variation de fréquence. Un deuxième potentiomètre **P1** de 20 KΩ (figure 2) étale la bande c'est le réglage fin sur +/- 2. KHz .
Mais un potentiomètre multitours avec un petit compteur est l'idéal en remplacement de **P ; P1** sera alors inutile.
Pour le calage de fréquence dans la bande des 14 MHz., nous avons des ajustables de qualité plastique : CV1 de 90 pF (rouge) et CV2 de 10 pF (vert ou jaune). Les étages suiveurs T2 et T3 sont des séparateurs classiques déjà utilisés dans nos précédentes descriptions de VFO.
A titre indicatif CV1 et CV2 ouvert l'oscillateur résonne vers 30 MHz. (les 2 x BC547 sont montés).

SSB : Ce montage de base (figure 1 et 2) sera conseillé pour la réception de la SSB de 14.100 à 14.280 environ
CW : L'écoute de la bande CW est volontairement réduite de 14 000 à 14 080 la modification est donnée figure 6. Un seul BC 5'7 subsiste et les 2 capacités NPO de 47 pF d'origine en parallèle sont désormais en série.

Circuit en époxy du V.F.O et implantation

La figure 3 à l'échelle 1/1 (45 x 115 mm) met en relief les pistes détourées avec une fraiseuse/perceuse miniature à main. Mais rien ne vous interdit de faire un circuit imprimé. Par contre le plan de masse en cuivre doit rester pour pouvoir souder les composants.
L'implantation Figure 5 qui n'est pas exhaustive d'un autre choix de disposition des composants, est donnée à titre indicatif. Des trous percés au travers du circuit font passer des fils sous le circuit pour acheminer d'un point à un autre les différentes tensions.

Des composants conventionnels peuvent être implantés. Mais au niveau de T1, sont alors très souhaitables des connexions ultra-courtes.

Régulateurs (figure 5)
Un régulateur 5 volts genre 75LO5, 78M05 peut être modifié pour sortir d'autres tensions moyennant quelques résistances de valeurs convenables.

Voici un tableau de quelques valeurs courantes approximatives mesurées. Voir figure 7.

Nouvelle tension	R1	R2
6 Volts	470 Ω	100Ω
8 Volts	470 Ω	220Ω
9 Volts	470 Ω	330Ω
12 Volts	470 Ω	510 Ω

Ainsi un régulateur type CMS est facilement modifiable. Le régulateur alimentant T3 ou la variation de fréquence de la diode «varicap » peut être alimenté sous 8 ou 9 volts sans grande différence.

Construction :

1° Se procurer une plaque en époxy double face aux dimensions de la figure 3 : 45 X 115 cm et y détourer les pistes. Comme nous l'écrivions plus haut faire un genre circuit imprimé est facilement réalisable (échelle 1/1).

2° Il faut récupérer un petit mandrin plastique de circuit accordé au Ø de 6mm. **Bien enlever le noyau intérieur en ferrite** (vieux tuner de TV). Bobiner 8 spires jointives de fil émaillé de 8/10ème de mm et bien le serrer. Enrober et immobiliser les spires dans de la colle Araldite et laisser durcir pendant au moins 48 heures (la colle durcit lentement et engendre un lent glissement de fréquence avant d'être stabilisée.

3° Coller la bobine également à «d'araldite » et laisser sécher et durcir. Commencer ensuite le câblage. Percer des trous pour passer les fils issus des régulateurs vers les points d'alimentation requis. Toute entrée et sortie de fil est découplée par une capacité de 47 nF à 220 nF (pas critique).

4° Bien vérifier les tensions aux bornes des régulateurs : 5 V pour T1 et T2 et 8 à 9 V pour T3. Prévoir également une cosse pour entrée générale du + 12 à 15 V.

5° Vérifier qu'il n'y a pas de court-circuit avec un ohm-mètre. A ce moment là seulement brancher la tension sur les collecteurs étage par étage :
Intensité collecteur pour T1 = 6mA
Pour T2= 3 mA
Pour T3= 10 mA
Mais Si T1 oscille ces valeurs augmentent de 50 %.

6° Si vous possédez un grid dip ouvrir CV1 et CV2, ne pas souder T4 et T5 vous vérifier l'oscillation de T1 vers 32 MHz . (attention le signal du dip est très faible). Souder T4 et T5, brancher à la sortie du VFO un fréquencemètre. Régler CV1 et fignoler la fréquence avec CV2 et vérifier la course de **P.** Si vous avez choisi la bande SSB le VFO doit varier de 24.800 à 24.980. Manœuvrer P1 les quelques KHz de variation sont affichés. En CW la variation va de 24.700 à 24.780

A ce stade le VFO est terminé, il faut le laisser reposer ½ journée. Lorsque vous le reprendrez vous pourrez tester sa stabilité. Sans blindage de protection la dérive est de 300 Hz par heure.

Boîtier sur le VFO
Une solution très simple pour augmenter la stabilité est de freiner toute influence de la température extérieure. Figure 8 nous entourons la partie correspondant à T1 et T2 par un petit feuillard métallique en fer blanc récupéré sur une boite à gâteaux qui sera soudé sur la 2ème face inférieure

par un cordon de soudure à l'étain. Aux 4 coins de la plaquette 45 x 115 mm sont percés 4 trous de Ø 4mm pour surélever de 1 cm environ par des colonnettes taraudées à Ø 3mm ISO après vissage des écrous M3 le contact électrique et mécanique entre face 1 et 2 cuivrées de la plaque sera effective (pas besoin de souder des traversées). La boite ainsi ouverte de 75 x 45mm sera obturée fermée par un rectangle de polystyrène aux même dimensions, offrant ainsi une bonne étanchéité à l'air (T1 et T2 sont la partie sensible du VFO à la température). Faire une petite lumière rectangulaire de 2 mm de hauteur dans le feuillard ras le cuivre pour le passage émetteur/base vers T3 (lumière rectangulaire de 2 x 6 mm).

Fin de la construction

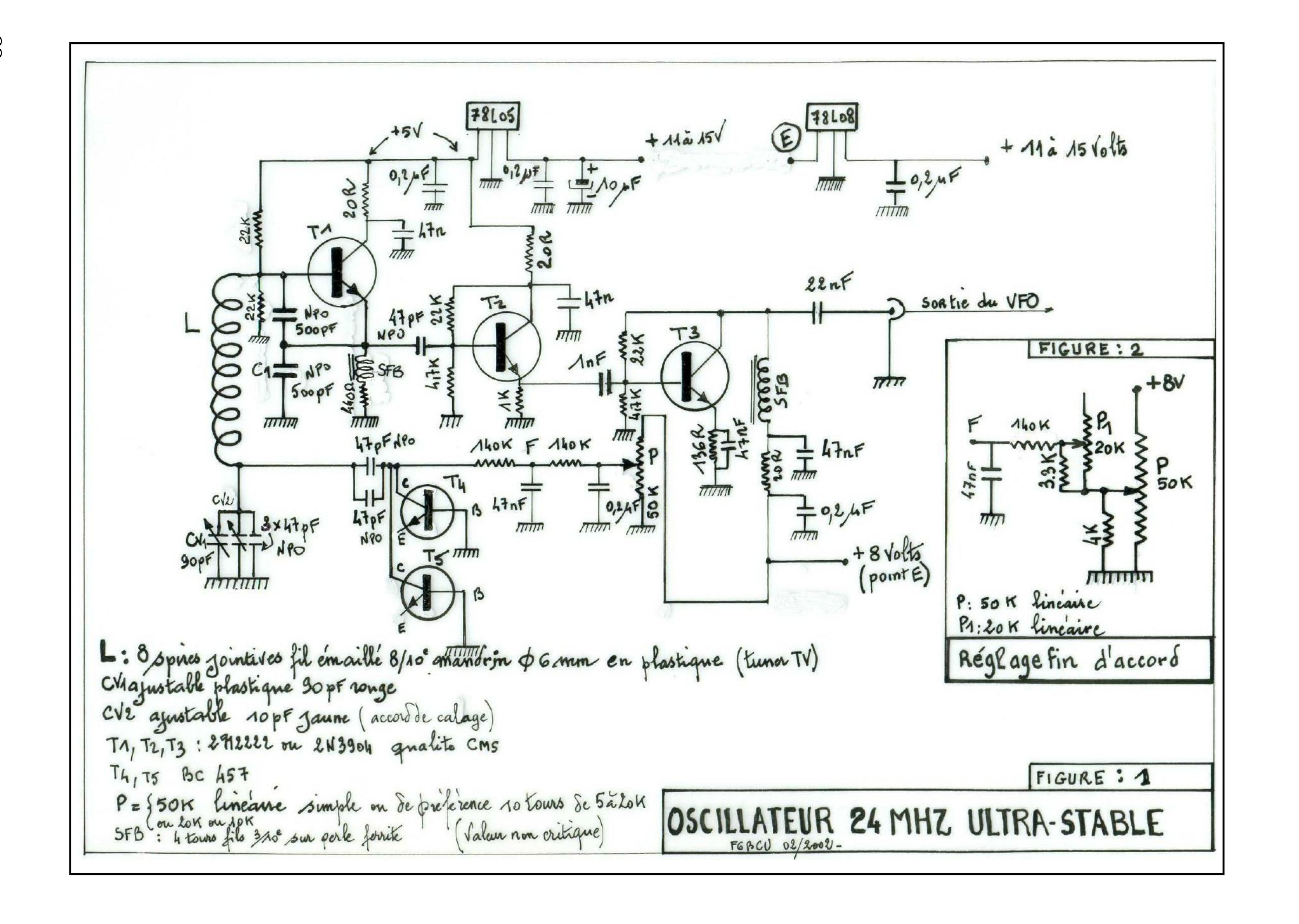
Nous pouvons encore vérifier au fréquencemètre sur une période de 1 heure que la dérive reste voisine de 100 Hz. Ce VFO déterminé expérimentalement en fonctionnement sur la maquette du récepteur sort environ 5 à 6 mW HF puissance largement suffisante pour driver le mélangeur à diodes et présenter une bonne dynamique d'entrée sur les forts signaux de la bande 20 mètres.

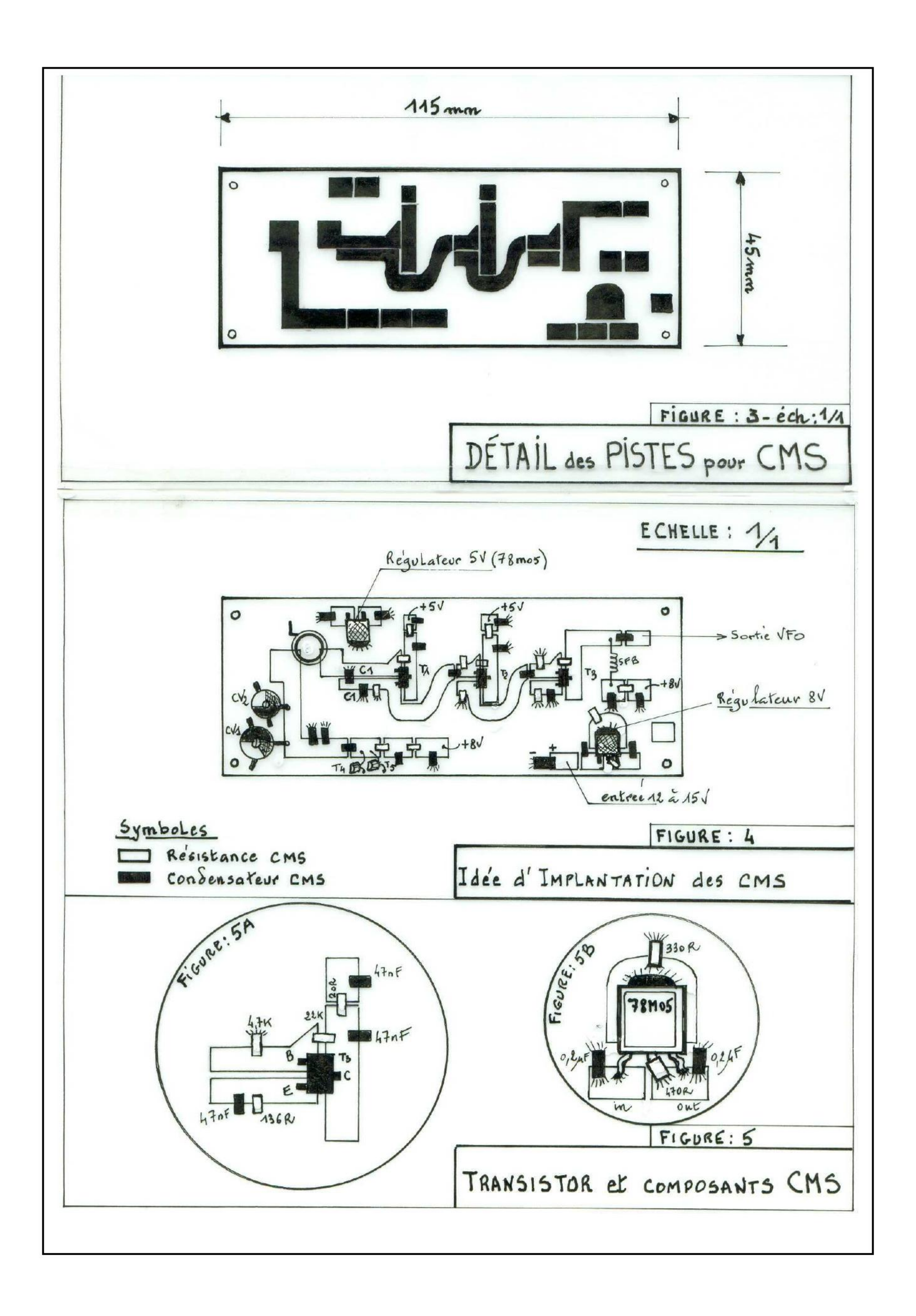
Ouverture pour l'avenir

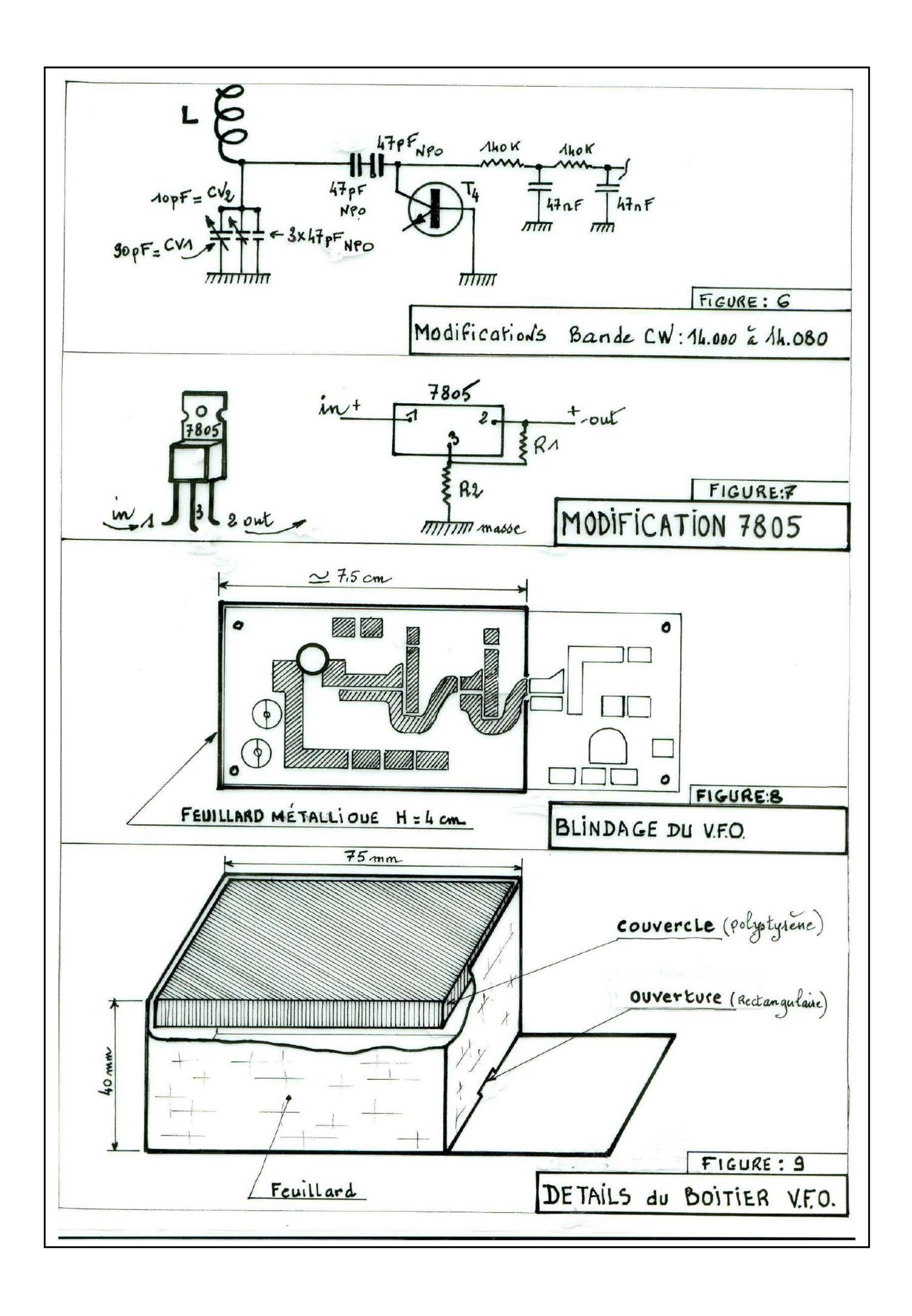
Ce type de VFO est construit sur une fréquence élevée, mais il présage pour l'avenir d'autres constructions qui n'excéderont pas 24 MHz. et qui désormais seront conduites avec succès. Les rares descriptions en notre possession font appel à des condensateurs à coefficient de température pour compenser la dérive éventuelle ; malheureusement la valeur ad hoc manque toujours. Ce montage Clapp série avec des capacités d'accord très élevées de qualité NPO, l'utilisation des capacités CMS NPO, la bobine d'accord noyée dans l' araldite sont pour cause de l'excellente stabilité. A notre avis la réduction des dimensions de ½ est possible en travaillant sur les 2 faces du circuit.

Conclusion : Un bidouille expérimentale, un peu de savoir faire qui se termine bien. Osciller sur 24 Mégahertz avec 100 Hz de dérive la 1ère heure qu'elle simplification pour les montages futurs.

F6BCU Bernard MOUROT mars 2002
Radio club la Ligne bleue des Vosges
REMOMEIX 88


OSCILLATEUR 24 MHZ ULTRA-STABLE
FIGURE : 1
F6BCU 02/2002-
L : 8 spires jointives fil émaillé 8/10e mandrin Φ 6 mm en plastique (tuna TV)
CV1 ajustable plastique 90 pF rouge
CV2 ajustable 10 pF Jaune (accord de calage)
T1, T2, T3 : 2N2222 ou 2N3904 qualité CMS
T4, T5 BC 457
P = 50K linéaire simple ou de préférence 10 tours de 5 à 20K (ou 20K ou 10K)
SFB : 4 tours fils 3/10e sur perle ferrite (valeur non critique)
78L05
78L08
+5V
+ 11 à 15V
+ 11 à 15 Volts
+ 8 Volts (point E)
sortie du VFO
FIGURE : 2
Réglage fin d'accord
P : 50 K linéaire
P1 : 20 K linéaire
+8V


115 mm
45 mm
FIGURE : 3 - éch : 1/1
DÉTAIL des PISTES pour CMS
ECHELLE : 1/1
Régulateur 5V (78M05)
+5V
+5V
Sortie VFO
SFB
+8V
Régulateur 8V
C1
C1
T1
T2
T3
T4
T5
CV2
CV1
+8V
entrée 12 à 15V
Symboles
Résistance CMS
Condensateur CMS
FIGURE : 4
Idée d'IMPLANTATION des CMS
Figure : 5A
47nF
20R
22K
47nF
4,7K
B
T3
C
E
47nF
136R
Figure : 5B
330R
78M05
0,1µF
0,1µF
470R
in
out
FIGURE : 5
TRANSISTOR et COMPOSANTS CMS


L
47pF NPO
140K
140K
47pF NPO
T4
10pF = CV2
90pF = CV1
3x47pF NPO
47nF
47nF
FIGURE : 6
Modifications Bande CW : 14.000 à 14.080
7805
in +
1
2
3
+ -out
R1
R2
masse
in 1
3
2 out
FIGURE : 7
MODIFICATION 7805
≃ 7,5 cm
FEUILLARD MÉTALLIQUE H = 4 cm
FIGURE : 8
BLINDAGE DU V.F.O.
75 mm
40 mm
couvercle (polystyrène)
ouverture (Rectangulaire)
Feuillard
FIGURE : 9
DETAILS du BOITIER V.F.O.

Nouvelle édition du 15 mai 2003

Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

7ème partie

RÉCEPTEUR SUPERHÉTERODYNE SPÉCIAL CW ou SSB 20 mètres avec filtre à quartz

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio-club de la ligne Bleue des Vosges.

Chapitre III

Amplificateur moyenne fréquence et filtre à quartz

Si nous parlons **d'amplificateur moyenne fréquence** figure1, nous constatons qu'entête de l'amplificateur moyenne fréquence et à la fin, sont représentés deux mélangeurs à diodes (doubles mélangeurs équilibrés) : **M1** et **M2.** Comme précisé dans le chapitre I d'introduction le choix du mélangeur à diodes ne manque pas : MD108, SBL-1, SRA-1, IE-500, sans oublier le mélangeur de fabrication OM décrit dans le N°210 spécial «ondes Courtes informations » de l'URC juin 2000 ou dans «Radio-Ref » novembre 1999 et tous les mélangeurs récupérables sur des épaves de téléphones mobiles ancienne génération : TMF 1,2,3,4… etc.
Remarque : Le double mélangeur équilibré est le composant passif sans histoire, qui s'accommode bien souvent de conditions d'utilisation peu orthodoxes (adaptation d'impédance), très courantes chez les bidouilleurs, mais en général ça fonctionne toujours.

Changement de fréquence (figure 1)

Si nous injectons sur la porte 1 du mélangeur **M1** du 24.695 MHz. par différence 24.695 – 14.000 = 10.695. Cette fréquence intermédiaire va être amplifiée par la chaîne moyenne fréquence de la figure : 1.
Les transistors utilisés sont en majorité des BC547 (bon marché et performant), mais un transistor «mosfeet » double porte type BF961 assure une fonction d'amplification, mais la simple commande de la porte G2 conjointement avec l'autre G2 de l'amplificateur HF(côté antenne) équipé aussi d'un BF961, va permettre de contrôler efficacement le gain HF global du récepteur. Un potentiomètre linéaire de 50 kΩ assure cette fonction. Le premier étage T6 s'adapte à l'impédance du mélangeur (50Ω), et par l'impédance élevée de son collecteur, optimise l'impédance d'entrée du filtre à Quartz (ici plus de 300Ω). La transmission de la HF s'effectue vers le filtre à quartz par le transformateur T1 de rapport 1/1. La sortie du filtre à quartz est chargée sous 500 Ω, l'impédance d'entrée de T7 très élevée, s'adapte parfaitement. La suite de la chaîne MF comprend T8 et T9 en amplificateurs large bande suivant un schéma très classique et courant dans tous nos montages. En sortie nous avons T2 de rapport 4/1 qui sort en 50Ω pour attaquer M2 sur sa porte 1.
Le gain d'une telle chaîne est supérieur à 60 dB, mais aucune tendance à l'accrochage ou autre instabilité n'a été constatée.

Éléments de construction

Pour faciliter l'implantation des composants, vous trouverez figure 2 les pistes pour le câblage des composants. Vous avez au choix l'utilisation des CMS ou des composants standards (aucun

transistor dans la F.I. n'est en CMS, mais classique), faire un circuit imprimé, ou détourer les pistes avec une mini fraise portable. Nous avons encore figure 3 dessiné l'implantation des composants à titre indicatif ; si vous désirez des informations complémentaires sur les CMS, voir l'article correspondant sur le site « amat-radio.com ».
Complémentairement pour faciliter le câblage de M1 et M2 la figure 4 donne certains détails complémentaires.

Nomenclature des composants de la figure 1	
T6, T8, 79	: BC547 (a, b ou c)
T7	:BF961 ou BF960
Filtre quartz	:Récupération CB 10.695
M1, M2	:Mélangeur à diodes HF et détecteur de produit : MD 108, IE 500, SRA-1
SCH1,SCH2	:3 spires sur perle ferrite fil 2 ou 3/10ème émaillé ou self moulée de 100µH
T1	:4 tours bifilaire torsadé 2/10ème émaillé dans perle ferrite
T2	: idem (construction tore 4/1)
PV	: Sortie commande G2 (gain moyenne fréquence)

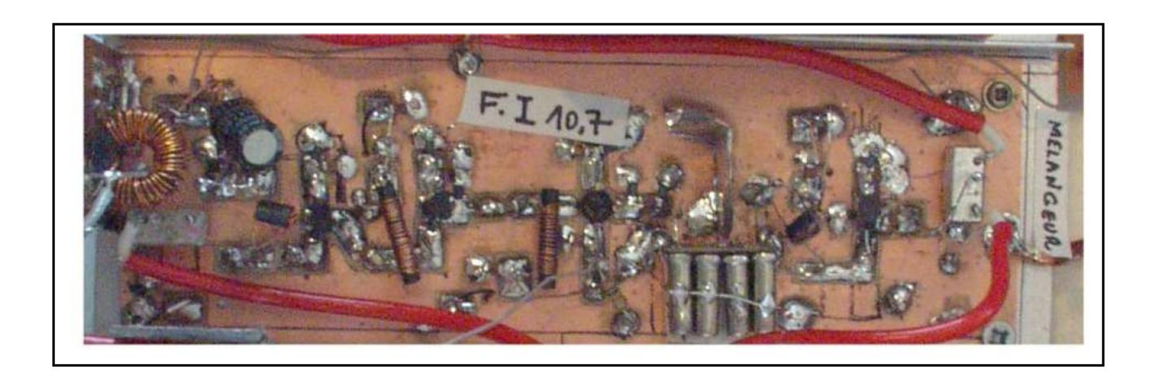
La confection de cet étage moyenne fréquence ne présente pas de difficultés particulières.
La consommation relevée sur T6, T8, T9 est de 9 mA, T7 : 3.5mA. Si vous désirez utiliser des 2N2222 en remplacement des BC547 mettre dans l'émetteur 150 Ω au lieu de 249 Ω.

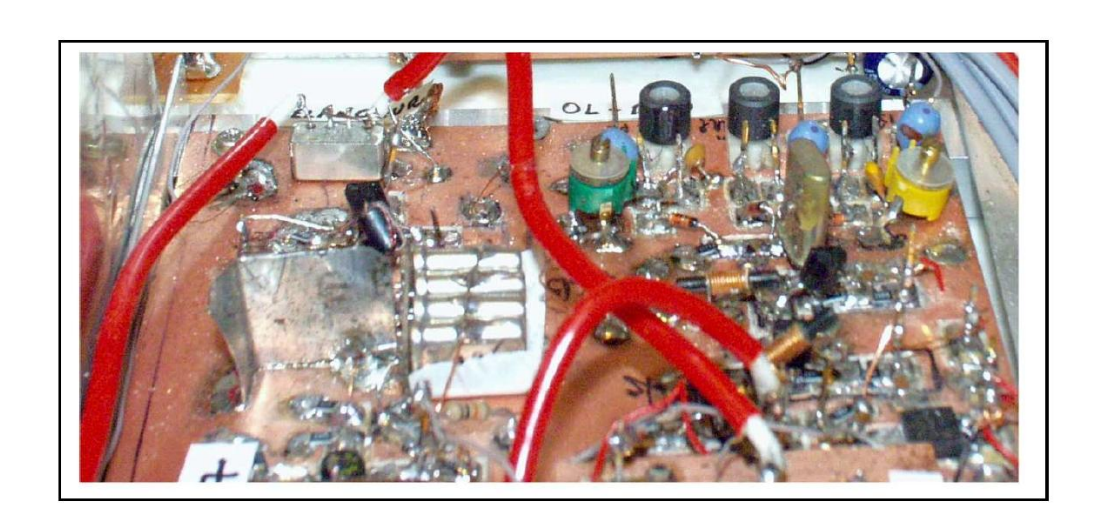
A noter :

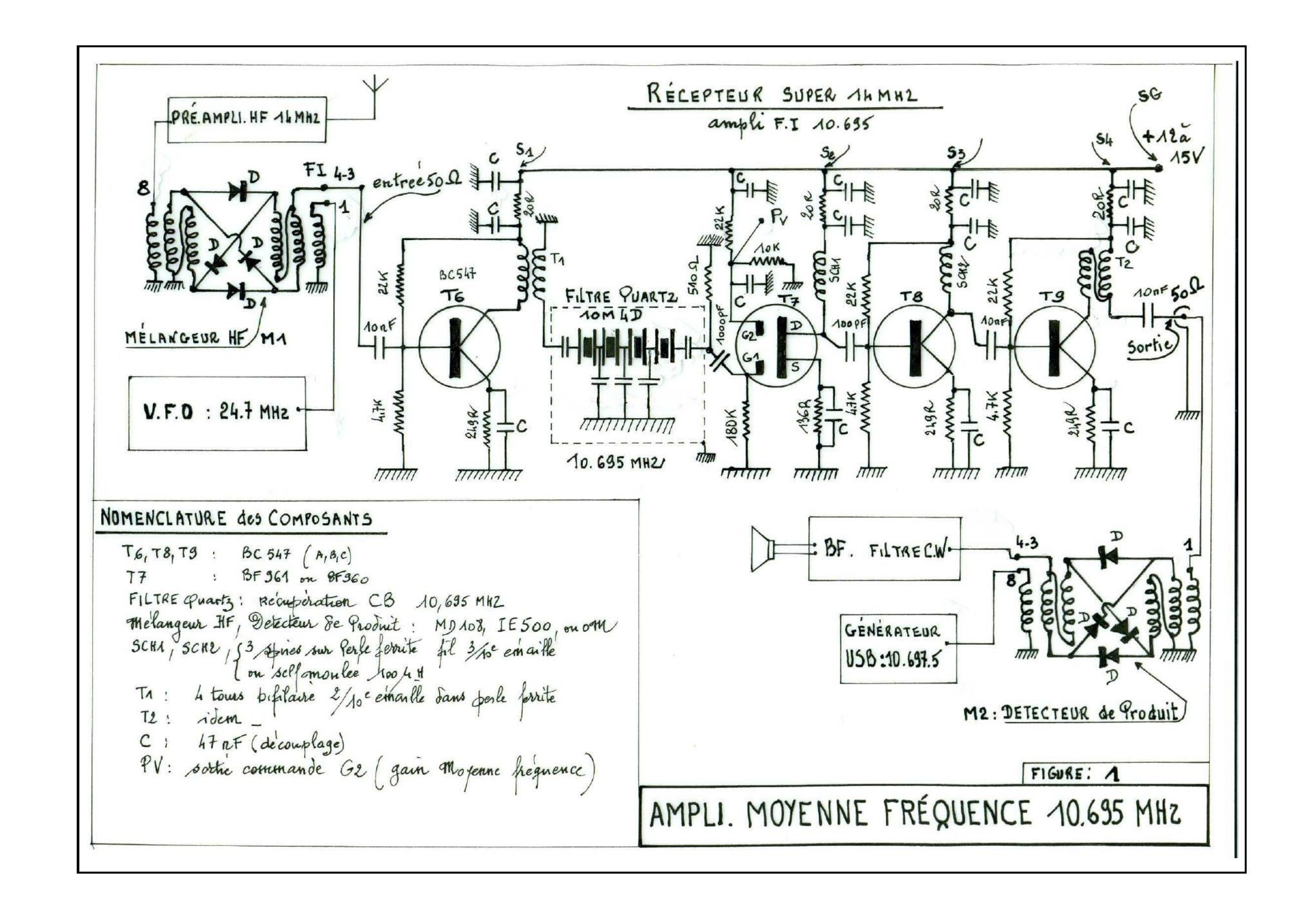
Figure 1 et 3 les points **S1, S2, S3, S4** passent par un trou au travers du circuit. Percer un trou Ø 2mm, tous les fils se rejoignent sur **SG** percer un trou Ø 6mm et découpler entre SG et la masse par un condensateur de 10µF.

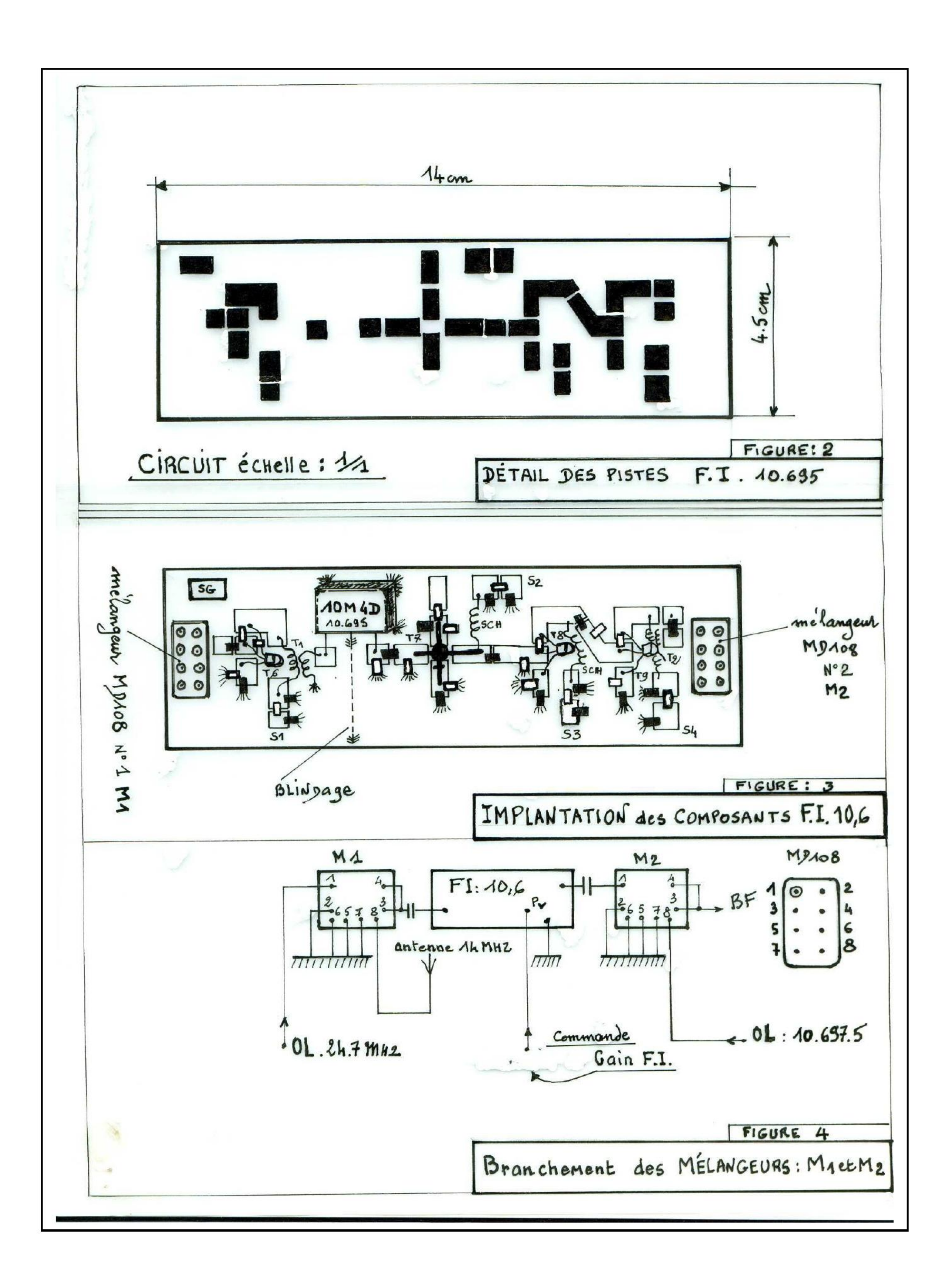
Le prochain chapitre traitera du détecteur de produit et de la BF. Mais nous ouvrirons une parenthèse spéciale sur le générateur de porteuse USB 10.697.5

F6BCU Bernard MOUROT mars 2002
RC de la Ligne bleue
REMOMEIX- 88






RÉCEPTEUR SUPER 14 MHz
ampli F.I 10.695
PRÉ.AMPLI. HF 14 MHz
FI 4-3
entrée 50 Ω
MÉLANGEUR HF M1
V.F.O : 24.7 MHz
BC547
T6
T7
T8
T9
T1
T2
FILTRE QUARTZ 10M 4D
10.695 MHz
S1
S2
S3
S4
SG
+12 à 15V
SCH1
SCH2
PV
Sortie
50 Ω
BF. FILTRE C.W
GÉNÉRATEUR USB : 10.697.5
M2 : DETECTEUR de Produit
NOMENCLATURE des COMPOSANTS
T6, T8, T9 : BC 547 (A, B, C)
T7 : BF 961 ou BF360
FILTRE Quartz : Récupération CB 10,695 MHz
Mélangeur HF, Détecteur de Produit : MD 108, IE500, ou OM
SCH1, SCH2, { 3 Spires sur Perle ferrite fil 3/10e émaillé
ou self moulée 100 µH
T1 : 4 tours bifilaire 2/10e émaillé dans perle ferrite
T2 : idem
C : 47 nF (découplage)
PV : sortie commande G2 (gain Moyenne fréquence)
FIGURE : 1
AMPLI. MOYENNE FRÉQUENCE 10.695 MHz


14cm
4.5cm
CIRCUIT échelle : 1/1
FIGURE : 2
DÉTAIL DES PISTES F.I. 10.695
mélangeur MD108 N°1 M1
SG
10M4D
10.695
T1
T6
T7
T8
T9
SCH
S1
S2
S3
S4
BLINDAGE
mélangeur
MD108
N°2
M2
FIGURE : 3
IMPLANTATION des COMPOSANTS F.I. 10,6
M1
FI : 10,6
M2
MD108
BF
antenne 14 MHz
OL . 24.7 MHz
Commande
Gain F.I.
OL : 10.657.5
FIGURE 4
Branchement des MÉLANGEURS : M1 et M2

Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

7ème partie

RÉCEPTEUR SUPERHÉTERODYNE SPÉCIAL CW ou SSB 20 mètres avec filtre à quartz

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio-club de la ligne Bleue des Vosges.

Chapitre IV

Détecteur de produit et générateur audio (BF)

1° Détecteur de produit

Le détecteur de produit se compose de 2 éléments :

*Le double mélangeur à diode **M2**
*Le générateur de porteuse ou **O.L**. 10.697.5 ou 10.692.5

Mélangeur M2

Pour le mélangeur **M2** reportez-vous à la figure 4 du chapitre III. Les détails du branchement sont indiqués ainsi que les repaires des broches du mélangeur **M2.** Les broches 3 et 4 sont reliées ensemble, c'est la sortie BF qui se connecte au diplexeur basse fréquence de la figure 4 (chapitre IV).
L'injection de l'**OL 10,697.5 ou 10.692.5 MHz**. se fait sur la broche 8. Toutes les liaisons sont en petit câble coaxial 50Ω.

Générateur O.L. (figure 1)

Nous disposons d'un quartz résonnant sur la fréquence de 10,697.5 MHz. récupéré sur une CB comme indiqué au chapitre I. L'étage oscillateur est classique de nos constructions avec T12, un étage suiveur séparateur et amplificateur T13 génère les 5 à 6 mW HF disponibles pour driver **M2.** Une bobine L (10µH) et CV de 60 pF ajustable plastique jaune permet le calage sur la fréquence exacte de 10.697.5 ou de 10.692.5 avec un fréquencemètre. L'alimentation est sous 8 volts régulés
(78L08).
L'O.L. est réglée sur 10.697.5 permettant l'écoute de la CW ou de la SSB sur 10.692.5 en bande supérieure dans le trafic réglementaire sur 20 mètres. Ces réglages fixe évite les commutations.

Détail des composants de la figure 1 :

XTAL	:10.697.5
T12, T13	: 2N2222 ou 2N39O4
L	: self surmoulée 10µH
CV	:condensateur variable ajustable plastique 60 pF jaune
C	:condensateur de découplage 47 nF
78L08	: petit régulateur intégré 100 mA

Remarque : Trafic **SSB,** remplacer entre base et collecteur de T12 le condensateur de **100pF** NPO par un **500 pF** NPO (5x 100) et régler sur 10.692.5 pour l'écoute SSB.

Construction O.L

Le circuit pour implanter sur les pistes les composants est donné à l'échelle 1/1 figure 2 et 3.

Le circuit est aux dimensions de 45 x 50 mm. Percer des trous au travers du circuit pour passer les fils d'alimentation au départ du régulateur.
Dès branchement sur le mélangeur M2, un fort souffle apparaît dans le haut-parleur confirmant son fonctionnement.
Remarque : pour l'écoute de la SSB le réglage de l'OL est sur 10692.5, une petite modification est nécessaire pour décaler le VXO sur cette fréquence. Remplacer le condensateur de 100pF NPO entre base et émetteur de T12 par un 500 pF NPO (5 x 100 pF), figure 1, les 10.692.5 se règlent CV presque fermé. Un e explication, notre changement de fréquence est en supradyne (24.7MHz.) ce qui inverse les fonctions (USB et LSB) définies sur l'OL du détecteur de produit.

2° Générateur audio (BF) figure 4

Dans la section BF sortie du mélangeur M2 (consulter la figure 1 chapitre III) se connecte le filtre diplexeur BF sortant sous 50Ω il est attaqué par un amplificateur T10 : transistor à effet de champ (2N3819) en gâte commune (à la masse). Il est suivi d'un filtre audio CW ou SSB. La suite est classique avec T11 et LM386 la puissance audio est de l'ordre du Watt.

Détail des composants de la figure 4

LH	: 20 spires de fil 3/10ème émaillé sur tore 37/43 (39 mH)
T10	:2N3819 , MPF102
T11	:2N2222 ou 2N3904
LM386	: C.I. BF
HP	:miniature 4 à 8 Ω
Filtre CW	: C = 32 nF (10 + 22)
Filtre SSB	: C = 10 nF

Construction de la partie audio (BF)

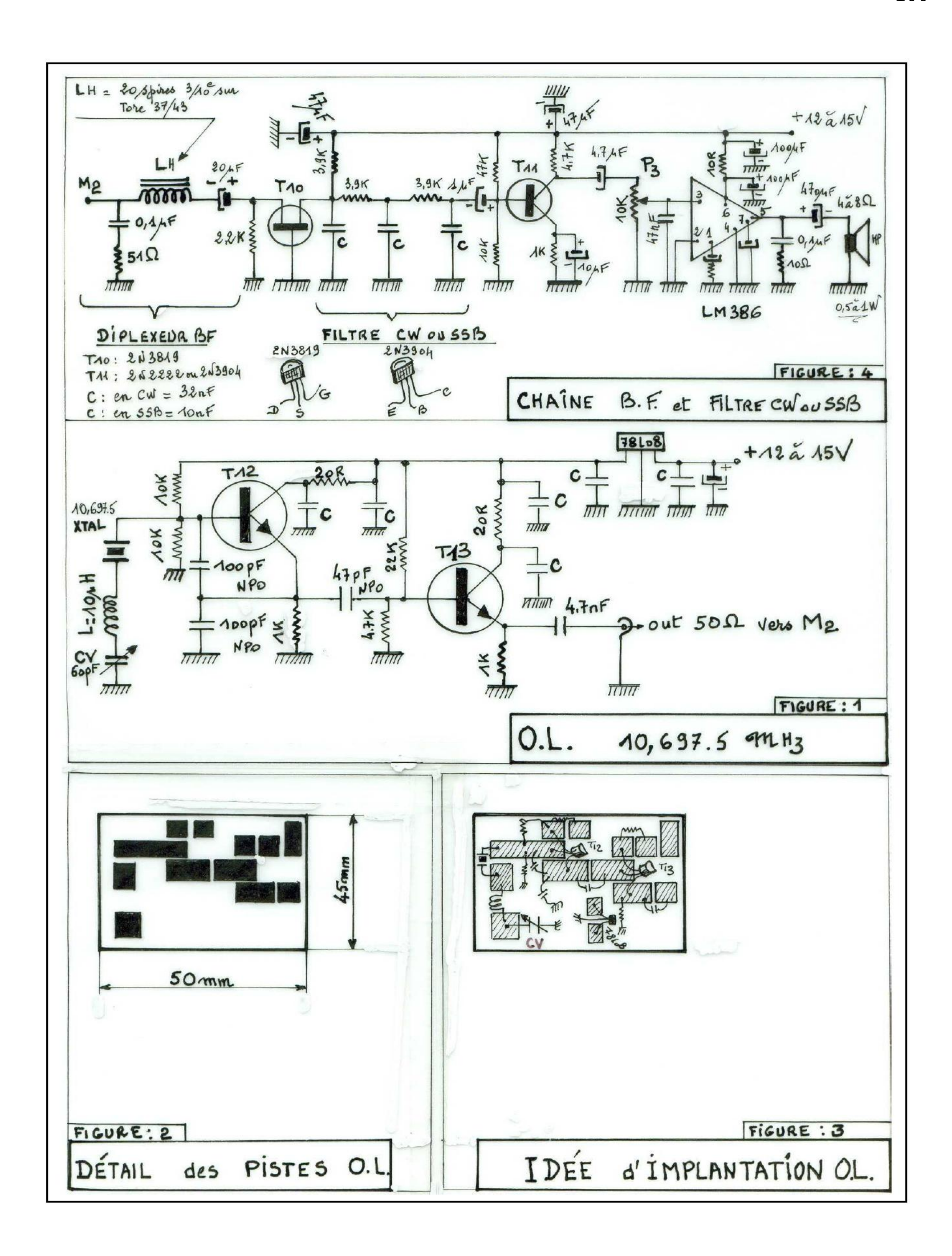
Elle est répétitive de nos constructions précédentes sur les transceivers QRP CW. La conception et le câblage sont laissés à l'initiative du futur constructeur. Pour savoir si l'ampli fonctionne, en plus de son bruit de fond, poser son doigt à l'entrée côté G de T10 un ronflement se manifeste.
Concernant l'utilisation du filtre CW ou SSB il est laissé au choix de l'utilisateur.

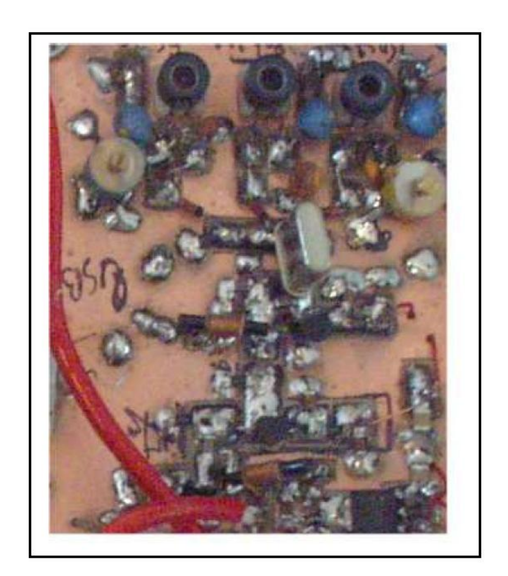
Vérifications.

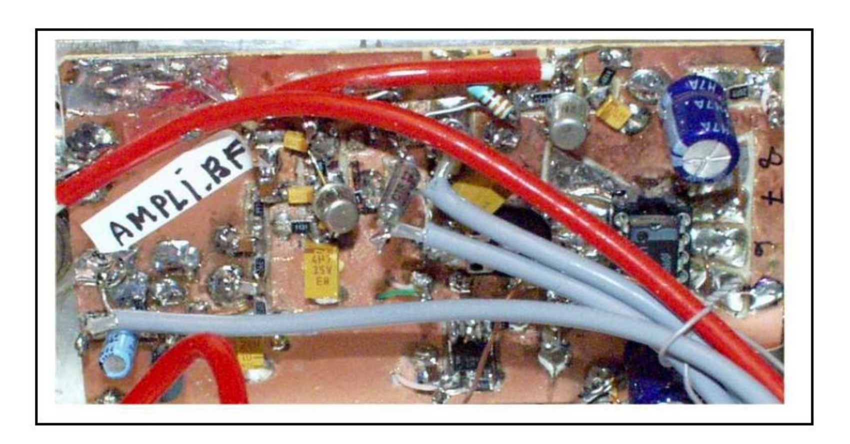
Vous pouvez brancher la partie moyenne fréquence à l'entré du mélangeur M2 borne 1, le souffle doit encore augmenter signe de fonctionnement de la moyenne fréquence. Poser le doigt sur G1 de T7 des stations de radio sont entendues ; l'ampli fonctionne.

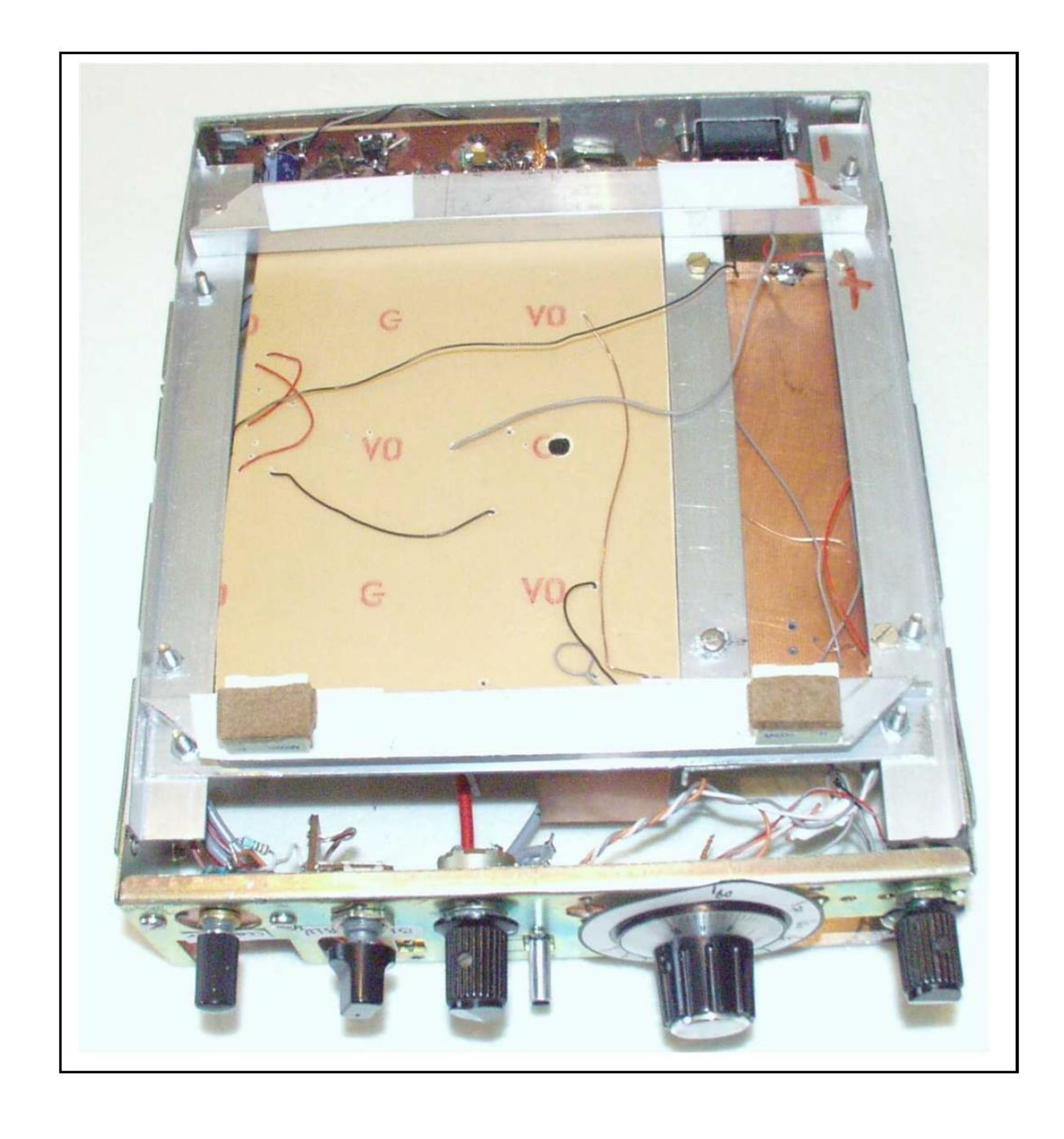
Au chapitre V c'est l'amplificateur d'antenne qui sera étudié ainsi que les derniers réglages.

F6BCU Bernard MOUROT mars 2002
RC de la Ligne bleue
REMOMEIX 88


LH = 20 spires 3/10e sur Tore 37/43
M2
LH
0,1µF
51Ω
20µF
2,2K
T10
3,9K
3,9K
3,9K 1µF
C
C
C
47K
10K
T11
47µF
4,7K
1K
10µF
4,7µF
P3
10K
47nF
10R
100µF
100µF
47µF
4 à 8Ω
0,1µF
10Ω
HP
LM386
0,5 à 1W
+12 à 15V
DIPLEXEUR BF
FILTRE CW ou SSB
T10 : 2N3819
T11 : 2N2222 ou 2N3904
C : en CW = 32nF
C : en SSB = 10nF
2N3819
2N3904
D S G
E B C
FIGURE : 4
CHAÎNE B.F. et FILTRE CW ou SSB
78L08
+12 à 15V
10K
10K
T12
20R
C
C
10,697.5 XTAL
L=10µH
CV 60pF
100pF NPO
100pF NPO
1K
47pF NPO
4.7K
22K
T13
20R
C
C
C
C
4.7nF
1K
out 50Ω vers M2
FIGURE : 1
O.L. 10,697.5 MHz
45mm
50mm
T12
T13
CV
78L08
FIGURE : 2
DÉTAIL des PISTES O.L.
FIGURE : 3
IDÉE d'IMPLANTATION O.L.




AMPLI.RF


G
VO
VO
G
VO

Nouvelle édition du 15 mai 2003

Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)

---

7 ème partie

RÉCEPTEUR SUPERHÉTERODYNE SPÉCIAL CW ou SSB 20 mètres avec filtre à quartz

Par F6BCU Bernard MOUROT
Radio-club de la ligne Bleue des Vosges.

Chapitre V

Amplificateur HF réception 14 MHz.

Amplificateur HF réception figure 1

Ce montage que nous allons utiliser n'est pas une nouveauté. Il équipe tous nos récepteurs à conversion directe, à la différence que les 2 filtres d'entrée L2 et L3 ne sont pas confectionnés sur un mandrin Ø 16 mm en PVC électricien. Par contre si vous n'êtes pas approvisionnés en tores Amidon 50/6 (couleur jaune) il suffit d'y substituer les filtres d'entrée du récepteur à conversion directe 20 mètres décrit en ce moment sur le Site :www:amat-radio.com
Les résultats seront aussi bons sinon meilleurs car ce filtre sur air est très étroit pour la bande CW. Un seul transistor **T14** BF961 est retenu c'est un classique «mosfeet » double porte identique à celui de la moyenne fréquence, le point PV de G2 de chaque BF961 est commun à un potentiomètre linéaire de 50 kΩ qui fait varier la tension sur G2 par rapport à la masse. Ce système de commande du gain HF global du récepteur est très efficace. La consommation de l'ampli est de 3.5 mA environ. L'amplificateur HF sort en basse impédance environ 50Ω pour attaquer le mélangeur M1 (figure 1 chapitre 3). Son gain est 10 à 12 dB.

Détail des composants de la figure 1 :

L2, L3	:20 spires enroulées sur Tore Amidon T50/6 jaune fil émaillé 3/10ème
L1	:3 spires côté masse dans L2 en sens inverse fil 3/10ème cuivre isolé plastique(PTT)
CV	:condensateur variable ajustable plastique jaune 10 pF
CV1, CV2	:condensateur variable ajustable plastique rouge 90 pF (mettre en // sur CV1 et CV2 un condensateur fixe de 27 pF céramique)
P4	:Potentiomètre de façade de 50 kΩ linéaire.
T14	:BF 961 « mosfeet » double porte
SCH	:4 tours dans une perle en ferrite fil émaillé 2/10ème
C	:47 nF
PV	:point de commande RF gain

Construction

Consulter les figures 2 et 3 pour les pistes à confectionner (détourer les pistes pour les isoler, mais le cuivre est toujours présent pour faire la masse) et l'implantation des composants. Une règle importante si vous câblez sur de l'époxy double face toujours relier entre-elles les 2 faces pour être au même potentiel HF de masse (souvent source d'accrochage et d'instabilité au-delà de 30 MHz.).

Réglages

CV1 et CV2 sont réglés au maximum de réception sur la bande à recevoir, le réglage est très pointu, mais la bande passante selon le «radioamateur hand book » est de 200 KHz à –3db ce qui est très raisonnable pour un réglage fixe (on ne manque pas de sensibilité ; bien au contraire).

Conclusion :

A l'écoute ce récepteur super héterodyne dans la bande QRP/CW présente un net avantage sur le récepteur à conversion directe : la suppression d'une bande latérale de modulation LSB due au filtre à quartz, les flancs raides du filtre 2.4 Khz et l'apport du filtre BF CW avec un pic sur 800Hz. A ce stade la supériorité est incontournable, restera la sensibilité elle est excellente et vous ne perdrez pas une station QRP /CW. L'accord de Gain global HF manuel est très souple à contrôler en CW, car le mélangeur M1 à diode présente un fort point d'interception aux signaux forts et encaisse sans transmoduler en entrée, même constatation au niveau de M2 (détecteur de produit).
Côté réception BLU quelques écoutes sur 14.120 de stations FK8, F08 furent très agréables.

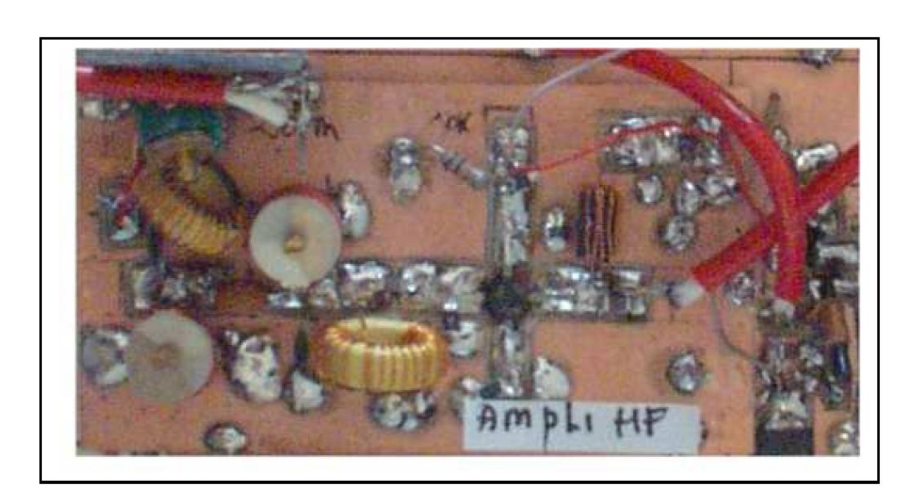
Un petit récepteur de fabrication 100% OM avec du matériel standard, incontournable pour faire de la CW QRP et 100 % modifiable (mettre une CAG, un S/mètre etc. ! Mais ne plus raconter que l'on ne sait pas construire, en voici la preuve !

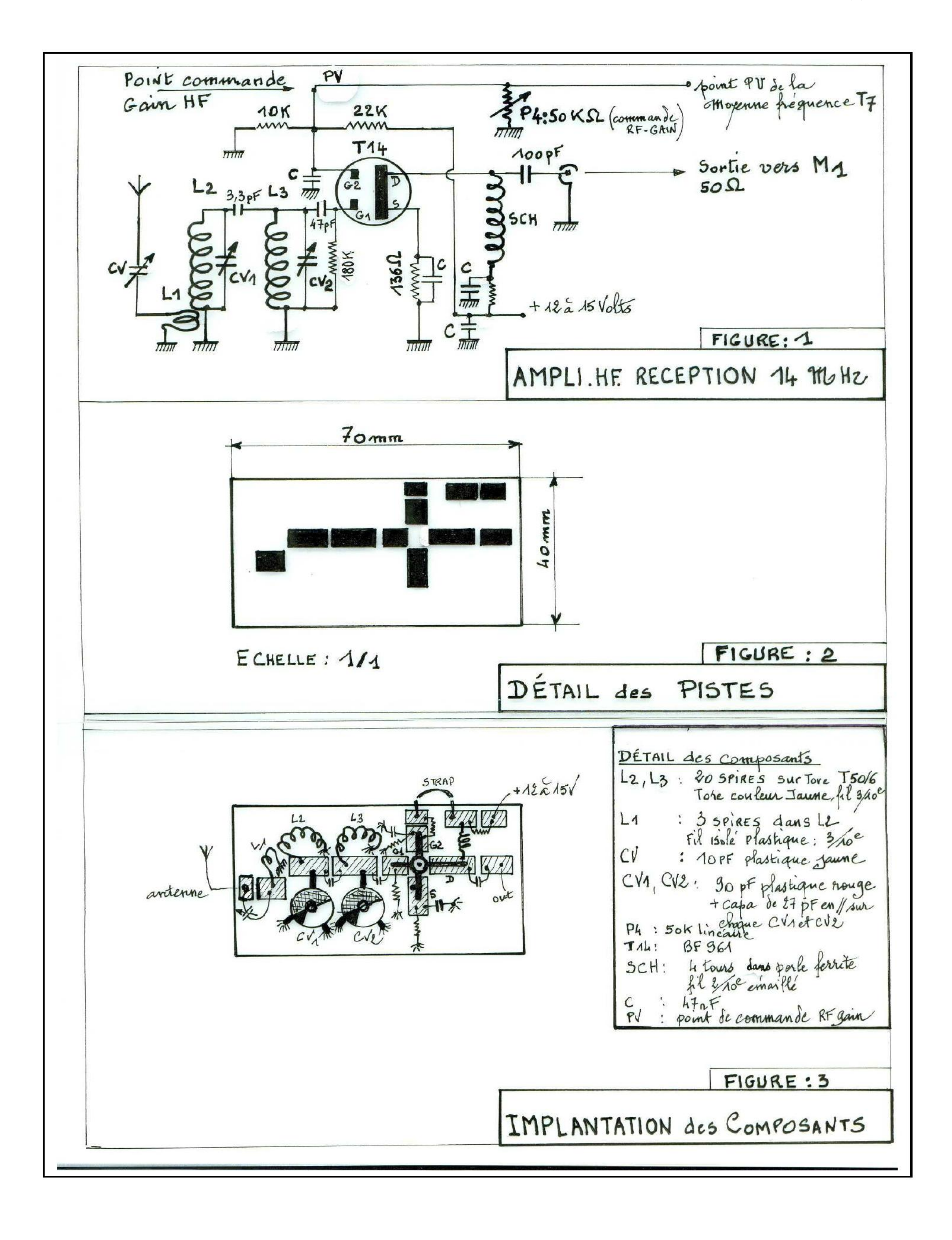
Rendez-vous pour la station QRP /CW 6/8 watts dans la prochaine description.

Sources bibliographiques : Radio amateur Handbook ARRL édition 1992
:Travaux personnels de l'auteur et RC de la ligne bleue

<u>Note de l'auteur</u>
Nous avons réalisé quelques photos de cet appareil, pour mieux vous le présenter ; il représente ce qui peut se faire actuellement par le radio-amateur avec des moyens traditionnels. Les CMS viennent confirmer qu'ils sont facilement manipulés par l'OM, plus simple que le câblage traditionnel avec des composants standards, mais la conjugaison des 2 composants CMS et traditionnels n'est pas un problème. Ce montage est fait dans ce sens et ça fonctionne très bien. Pour l'avenir toutes les bandes décamétriques sont accessibles .

F6BCU Bernard MOUROT mars 2002
R.C. de la Ligne bleue
REMOMEIX 88




Point commande Gain HF
PV
10K
22K
point PV de la Moyenne fréquence T7
P4:50 KΩ (commande RF-GAIN)
T14
100pF
Sortie vers M1 50Ω
C
L2
3,3pF
L3
47pF
G2
G1
D
S
SCH
CV
CV1
CV2
180K
136Ω
L1
+ 12 à 15 Volts
FIGURE: 1
AMPLI.HF RECEPTION 14 MHz
70mm
40mm
ECHELLE : 1/1
FIGURE : 2
DÉTAIL des PISTES
STRAP
+12 à 15V
antenne
out
DÉTAIL des Composants
L2, L3 : 20 SPIRES sur Tore T50/6 Tore couleur Jaune, fil 3/10e
L1 : 3 spires dans L2 Fil isolé plastique : 3/10e
CV : 10 PF plastique jaune
CV1, CV2 : 90 pF plastique rouge + capa de 27 pF en // sur chaque CV1 et CV2
P4 : 50k linéaire
T14 : BF 961
SCH : 4 tours dans perle ferrite fil 2/10e émaillé
C : 47nF
PV : point de commande RF gain
FIGURE : 3
IMPLANTATION des COMPOSANTS

Nouvelle édition du 15 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)



EDITION DE LA LIGNE BLEUE

GRAND EST-88100-REMOMEIX-FRANCE